T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YEREL ÇELTİK ÇEŞİTLERİNDE AGRONOMİK KARAKTERİZASYON VE DNA PROFİLLEME

METE ARSLAN KONAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOTEKNOLOJİ VE GENETİK ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: DOÇ. DR. SEMRA HASANÇEBİ

EDİRNE-2018

METE ARSLAN KONAK'ın hazırladığı "YEREL ÇELTİK ÇEŞİTLERİNDE AGRONOMİK KARAKTERİZASYON VE DNA PROFİLLEME" başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Biyoteknoloji ve Genetik Anabilim Dalında bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri: İmza

Dr. Öğr. Üyesi Necmi BEŞER

Dr. Öğr. Üyesi Behiye Banu BİLGEN

Tez Savunma Tarihi: 23/05/2018

Bu tezin Yüksek Lisans tezi gerekli şartları sağladığını onaylarım.

Doç. Dr. Semra HASANÇEBİ

Tez danışmanı

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

Prof. Dr. Murat YURTCAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü. FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOTEKNOLOJİ VE GENETİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

23/05/2018

Mete Arslan KONAK

İmza



Yüksek Lisans Tezi

Yerel Çeltik Çeşitlerinde Agronomik Karakterizasyon ve DNA Profilleme

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoteknoloji ve Genetik Anabilim Dalı

ÖZET

Ülkemizde sürdürülebilir çeltik üretimi, üretici ve tüketicilerin beklentilerine uygun yeni çeşitlerin geliştirilmesi için mevcut yerel çeşitlerde genetik kimliklendirme ve agronomik karakterizasyona gereksinim vardır. Oysa günümüzde yerel çeşitlerin agronomik ve moleküler karakterizasyonu ve birbirleri ile olan genetik ilişkileri yeterli düzeyde araştırılmamıştır. Bu çalışmada; Türkiye'deki yerel çeltik çeşitlerinde hem agronomik karakterizasyon hem de moleküler karakterizasyon yapılarak çeşitlerin tanımlanması hedeflenmiştir.

Yerel çeşitlerin karakterizasyonunda ABD gen bankaları ve Türkiye'den temin edilen 147 yerel çeltik çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Agronomik karakterizasyon için Uluslararası Yeni Çeşitleri Koruma Birliği'nin (UPOV) belirlediği standart gözlem skalaları kullanılmıştır. Bu skalaya uygun olarak gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda belirlenen örneklerin en fazla frekansta aldığı morfolojik özellikler; %52'si yeşil yaprak rengi, %45'i olgunlaşma gün sayısı, %37'si çok yüksek bindane ağırlığı, %56'sı çok geniş çeltik dane genişliği ve %43'ü uzun kavuzsuz tane uzunluğu olmuştur. Morfolojik karakterizasyonda çeşit tanımlamada en önemli özelliklerden olan salkım fotoğrafı, tane ve kavuzsuz tane fotoğrafları çekilerek araştırma sonucunda hem tez hem de proje raporuna katalog şeklinde sunulmuştur.

Moleküler karakterizasyon kapsamında; ön çalışmalar sonucu belirlenen polimorfizm oranı yüksek 13 SSR markırı DNA profilleme amaçlı kullanılmıştır. SSR lokusları PCR ile çoğaltılarak kapiller elektroforez sisteminde analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda 3

SSR markırı efektif bulunmamış ve değerlendirmeler 10 SSR lokusu açısından gerçekleştirilmiş, 147 çeşitte toplam 105 allel elde edilmiştir. Kullanılan SSR'lar arasında en çok allel (20) RM552 markırında görülmüştür. RM259 markırı ise 16 allel ile oldukça yüksek polimorfizm gösteren diğer SSR markırıdır ve ortalama allel sayısı ise 10,5'tir. Allel frekansları ve bireyler arasındaki genetik benzerlik/uzaklık değerleri GenAlex 6.5 programı kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca bazı çeşitlerde çeşide özgü alleler belirlenmiştir.

Bütün lokuslar ele alındığında çalışmadan elde edilen sonuçlar tohumluk safiyet testleri, ıslah programları ve çeşit geliştirilmesinde kullanılabilecek niteliktedir.

Yıl: 2018

Sayfa Sayısı:197

Anahtar Kelimeler: Agronomik Karkterizasyon, Çeltik, DNA Profilleme, SSR

Master's Thesis

DNA Barcoding and Agronomic Characterization of Local Rice Cultivars

Trakya University Institute of Natural Sciences

Biotechnology and Genetics

ABSTRACT

For sustainable rice production in our country, it is very important to develop new varieties suitable for producers and consumers' expectations. For this reason, genetic identification and agronomic characterization are needed in existing local varieties. To this day, agronomic and molecular characterization was carried out in small collections by various working groups. However, such a study has not been done in a large group of materials that would almost cover all varieties in our country. In this study, both agronomic and molecular characterization were performed in 147 local rice cultivars and their genetic similarities / distances were identified.

147 local rice varieties that were obtained from Turkey and USA gene banks, were used as material for characterization studies. Standard observational scales established by the Union for the Conservation of New Varieties (UPOV) were used for agronomic characterization. As a results of the studies which were carried out in accordance with this scale, obtained morphological characteristics are; 52% green leaf color, 45% ripening days, 37% very high grab weight, 56% very large rice paddy width and 43% length of long graze. The photographs of grape-shaped, grained and unguarded grains which are most important features in the definition of varieties morphologic ally characterisation were presented in catalog form at the end of thesis as a attachment.

For molecular characterization studies, first of all genomic DNAs were isolated from leaf samples of each individual. According to the the preliminary studies, high polymorphic

13 SSR markers were used for DNA profiling. The SSR loci were amplified by PCR and analyzed in capillary electrophoresis system. As a result of the study, 3 SSR markers were found to be unsuccessful and eliminated. The evaluations were carried out for 10 SSR loci. With these SSR markers, a total of 105 alleles in 147 varieties were obtained. Among the used SSRs, most allelic variations were observed in RM552 with 20 allelles, RM259 with 16 allelles. Average allel number was found as 10.5 for 10 SSR loci. Allel frequency and genetic distance/identity between individuals were calculated by GenAlex 6.5 programeIn addition some markers have been observed only in certain varieties and have been designated as variety-specific alleles.

The results obtained from this study can be used effectively in the rice diversity analysis, seed purity tests, breeding programs and variety development.

Year: 2018

Number of Pages:197

Keywords: Agronomic characterization, Molecular diversity, Rice, SSR,

TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans tezinin gerçekleşmesinde, iki yıl süreyle her türlü desteklerini esirgemeyen başta akademik danışmanım Doç. Dr. Semra HASANÇEBİ'ye (Trakya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü), ıslahçılık anlamında bir bilgi bankası olan Dr. Öğr. Üyesi Necmi BEŞER'e (Trakya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü), Moleküler karakterizasyon verilerinin analizi aşamasında desteğini esirgemeyen Dr. Öğr. Üyesi Behiye Banu BİLGEN'e(Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü) teşekkürlerimi borç bilirim. Ayrıca çalışmalarımızı beraber yürüttüğümüz değerli arkadaşlarım Z. Çisem MUTAFÇILAR, Emrah AKPINAR, Burak TATLISES'e ve desteklerin esirgemeyen başta ailem olmak üzere değerli arkadaşlarım Tayfun GÖZLER, Eyüp YURTSEVEN, Deniz KIZILKAYA ve Yusra KARADEMİR'e teşekkür ederim.

Bu tez çalışması Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından Türkiye Yerel Çeltik Çeşitlerinin Agronomik ve Moleküler Karakterizasyonu, Üretimdeki Çeşitleri Ayırt Edici Markırların Belirlenmesi isimli ve TAGEM -15/ Ar-Ge / 58 numaralı proje ile desteklenmiştir. Tarım, Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı'na ve yürütülmesi aşamasında desteklerini esirgemeyen Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğüne sonsuz teşekkür ederim.

Mete Arslan KONAK, 2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET iv

ABSTRACT vi

TEŞEKKÜR viii

İÇİNDEKİLER ix

SİMGELER DİZİNİ xiii

KISALTMALAR DİZİNİ xiv

ŞEKİLLER DİZİNİ xvi

ÇİZELGELER DİZİNİ xviii

BÖLÜM 1 1

GİRİŞ 1

BÖLÜM 2 3

GENEL BİLGİLER 3

2.1. Çeltiğin Dünyadaki Durumu 3

2.2. Çeltiğin Türkiye'deki Durumu 4

2.3. Türkiye'de Yerel Çeltik Çeşitlerinin Durumu 5

2.4. Literatür Özeti 6

BÖLÜM 3 15

MATERYAL ve YÖNTEM 15

3.1 Materyal 15

2.4.1. Deneme Yeri- İklim Özellikleri 15

2.4.2. Bitki Materyali 16

3.2 YÖNTEM 20

3.2.1 Bitki Materyalinin Ekimi ve Bakımı 20
3.2.2 Agronomik Karakterizasyon için Gözlem Alınması ve Verilerin Analizi 20
3.2.3 Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları 26
3.2.4 Genomik DNA (gDNA) İzolasyon Yöntemi 27
3.2.5 DNA Miktar ve Kalite Tayini 28
3.2.6 SSR analizi 28
3.2.7 Kapiller Elektroforez Analizi 30
3.2.8 Verilerin İstatistiksel Analizi 30
BÖLÜM 4 32
BULGULAR 32
4.1. Yerel Çeşitlerin Karakterizasyonu ile İlgili Bulgular 32
4.2. Agronomik Karakterizasyon ile İlgili Bulgular 32
4.2.1. Yaprakta Renk 33
4.2.2. Yaprakta Antosiyan Dağılımı 34
4.2.3. Bayrak Yapraktan Önceki Yaprakta Yaprak Ayası Tüylülüğü 34
4.2.4. Bayrak Yapraktan Önceki Yaprakta Kulakçıkta Antosiyan Oluşumu 35
4.2.5. Bayrak Yaprağı Yaprak Ayasının Eğimi 36
4.2.6. Salkım Çıkarma Zamanı 36
4.2.7. İç Kavuz Karın Kısmında Antosiyan Oluşumu 37
4.2.8. İç Kavuz Ucun Alt Kısmında Antosiyan Oluşumu 38
4.2.9. İç kavuz Ucunda Antosiyan Oluşumu 39
4.2.10. Sap Kalınlık 40
4.2.11. Sap Uzunluk (salkım hariç- cm) 41
4.2.12. Sapın Boğumunda Antosiyan Oluşumu 41
4.2.13. Salkım Uzunluğu (cm) 42

4.2.14. Salkım Ana Eksenin Eğimi 43
4.2.15. Başakçık Dış Kavuz Tüylülüğü 43
4.2.16. Başakçık İç Kavuzdaki Tüylerin Uzunluğu 44
4.2.17. Başakçık İç Kavuz Ucunun Rengi 45
4.2.18. Salkım En Uzun Kılçıkların Boyu 46
4.2.19. Salkımda Kılçıkların Dağılımı 46
4.2.20. Olum Zamanı 47
4.2.21. Bindane Tane Ağırlığı 48
4.2.22. Çeltik Tane Uzunluk (mm) 49
4.2.23. Çeltik Tane Genişliği (mm) 49
4.2.24. Kavuzsuz Tane Uzunluğu 50
4.2.25. Kavuzsuz Tane Genişliği 51
4.2.26. Yandan Bakıldığında Kavuzsuz Tanede Şekil 51
4.2.27. Kavuzsuz Tanede Renk 52
4.2.28. Parlatılmış Tanede Pirinçte Beyaz Göbeklilik 53
4.2.29. Endosperm Tipi 54
4.2.30. Hastalıklara Dayanıklılık 54
4.3. Moleküler Karakterizasyon ile İlgili Bulgular 54
4.3.1. SSR Markırları İle Elde Edilen PCR Ürünlerinin Analizi 55
4.3.2. PCR ile Çoğaltılan SSR Lokusları ve Çeşitliliğin Belirlenmesi 60
BÖLÜM 5 75
SONUÇ VE TARTIŞMA 75
EKLER 92
EK-1. Yerel çeltik çeşitlerinin morfolojik karakterizasyonunda UPOV skalasına göre aldıkları değerler 92
EK-2 Yerel çeltik çeşitlerinin karakterizasyonunda bazı kantitatif karakterler

bakımından ve yanıklık hastalığı bakımından aldığı değerler 109

Ek-3 Yerel çeltik çeşitlerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu ile ilgili salkım, çeltik tane, kavuzsuz tane fotofları ve 10 SSR markırı ile oluşturulan DNA profilleri 116

ÖZGEÇMİŞ 177

TEZ ÖĞRENCİSİNE AİT TEZ İLE İLGİLİ BİLİMSEL FAALİYETLER 178

SİMGELER DİZİNİ

% :	Yüzde
°C :	Santigrat derece
dk :	Dakika
g :	Gram
M :	Molarite
mg :	Miligram
ml :	Mililitre
mm :	Milimetre
mM :	Milimolar
ng :	Nanogram
rpm :	Rounds Per Minute (Dakikadaki devir sayısı)
s :	Saniye
U :	Ünite
Volt :	Voltaj
µl :	Mikrolitre

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD:	Amerika Birleşik Devletleri
AFLP :	Amplified Fragment Length Polymorphism (Artırılmış Fragmentlerin Uzunluk Polimorfizmi)
AFLP:	Amplified Fragment Length Polimorfizm
ark. :	Arkadaşları
Bç :	Baz Çifti
CTAB :	Cetyl trimethylammonium bromide
DNA :	Deoksiribo Nükleik Asit
dNTP :	Deoksi Nükleotid Tri Fosfat
EDTA :	Etilendiamin tetraasetik asit
EtBr :	Etidyum Bromür
gDNA:	Genomik DNA
ha:	Hektar
HCl :	Hidroklorik Asit
IRAP:	Inter-retrotransposon Amplified Polymorphism
MgCl2 :	Magnezyum Klorür
NaCl :	Sodyum Klorür
PCR :	Polimeraz Chain Reaction (Polimeraz Zincir Reaksiyonu)
PIC:	Polimorfik Bilgi İçeriği

RAPD :	Random Amplification of Polymorphic DNA (Değişken DNA Dizilerinin Tesedüfen Çoğaltılması)
RFLP :	Restriction Fragment Length Polymorphism (Kesilen Fragmentlerin Uzunluk Polimorfizmi)
RNA :	Ribo Nükleik Asit
RNase :	Ribonükleaz
SDS :	Sodyum Dodesil Sülfat
SNP:	Tek Nükleotit Polimorizmi
SSR :	Simple Sequence Repeats (Basit Dizi Tekrarları)
Taq :	Taq DNA polimeraz
TBE :	Tris-Borat-EDTA Tamponu
TE Tamponu :	Tris-EDTA Tamponu
Tm :	DNA'nın erime sıcaklığı
TTAE :	Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü
TTSM:	Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü
UPGMA:	Unweighted Pair-Group Method With Arithmetical Averages (Ağirlıksız çift drup metodu ile aritletik ortalamalar)
UPOV:	Bitkilerde Yeni Çeşitlerin Korunması Birliği
UV :	Ultraviole Işığı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. 2016/17 Dünya Pirinç Üretiminde Başlıca Ülkelerin Payları (%) 3
Şekil 2.2. Türkiye Çeltik Ekim Bölgeleri Haritası 4
Şekil 3.1. UPOV kriterlerine göre incelenen karakterlerden bazılarının tane üzerindeki gösterimi..... 21
Şekil 3.2. UPOV kriterlerine göre incelenen karakterlerden bazılarının bitki üzerindeki gösterimi..... 21
Şekil 4.1 Yerel çeşitlerin yaprak rengine göre dağılımları..... 33
Şekil 4.2 Yerel çeşitlerin yaprakta antosiyan durumuna göre dağılımları 34
Şekil 4.3 Yerel çeşitlerin bayrak yapraktan önceki yaprakta kulakçıkta antosiyan oluşumuna göre dağılımları..... 35
Şekil 4.4 Yerel çeşitlerin bayrak yaprağı yaprak ayasının eğimine göre dağılımları ... 36
Şekil 4.5 Yerel çeşitlerin salkım çıkarma zamanına göre dağılımları..... 37
Şekil 4.6 Yerel çeşitlerin iç kavuz karın kısmında antosiyan oluşumuna göre dağılımları 38
Şekil 4.7 Yerel çeşitlerin iç kavuz alt kısmında antosiyan oluşumuna göre dağılımları 39
Şekil 4.8. Yerel genotiplerin iç kavuzda uçta antosiyan oluşumuna göre dağılımları 40
Şekil 4.9. Yerel çeşitlerin sap kalınlığına göre dağılımları 40
Şekil 4.10. Yerel çeşitlerin sap uzunlukları yönünden dağılımları (salkım hariç) 41
Şekil 4.11 Yerel çeşitlerin sapın boğumunda antosiyan oluşumuna göre dağılımları..... 42
Şekil 4.12 Yerel genotiplerde salkım uzunluğu dağılımı 42
Şekil 4.13 Yerel çeşitlerde salkım ana ekseninin eğimi 43
Şekil 4.14 Yerel genotiplerin başakçık dış kavuz tüylülüğüne göre dağılımları..... 44
Şekil 4.15 Yerel çeşitlerin iç kavuzdaki tüylerin uzunluğuna göre dağılımları 45
Şekil 4.16 Yerel çeşitlerin başak iç kavuz ucunun rengine göre dağılımları 45
Şekil 4.17 Yerel çeşitlerin salkımda en uzun kılçıkların boyuna göre dağılımları 46
Şekil 4.18 Yerel çeşitlerin salkımda kılçıkların dağılımlarına göre dağılım oranları..... 47
Şekil 4.19 Yerel çeşitlerin olgunlaşma gün sayısına göre dağılımları 48
Şekil 4.20 Yerel çeşitlerin çeltik bindane ağırlıklarına göre dağılımları..... 48
Şekil 4.21 Yerel çeşitlerin çeltik tane uzunluğuna göre dağılımları 49
Şekil 4.22 Yerel çeşitlerin çeltik tane genişliğine göre dağılımları..... 50
Şekil 4.23 Yerel çeltik çeşitlerinin kavuzsuz tane uzunluğuna göre dağılımları..... 50
Şekil 4.24 Yerel çeşitlerin kavuzsuz tane genişliği bakımından dağılımları..... 51
Şekil 4.25 Yerel çeşitlerde yandan bakıldığında şekil görünümüne göre dağılım 52
Şekil 4.26 Yerel çeşitlerin kavuzsuz tanede renk bakımından dağılımları..... 53
Şekil 4.27 Parlatılmış pirinç tanesinde beyaz göbeklilik bakımından ele alınan genotiplerin dağılımı 53

Şekil 4.28 Yurt dışı ve yurt içinden temin edilen çeltik çeşitlerinin yaprak dokusundan izole edilen gDNA'lar 54
Şekil 4.29 RM259 markırı ile 17 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu 55
Şekil 4.30 RM431 markırı ile 11 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu 55
Şekil 4.31 RM452 markırı ile 1 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu 56
Şekil 4.32 RM338 markırı ile 1 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu 56
Şekil 4.33 RM55 markırı ile 4 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu 57
Şekil 4.34 RM161 markırı ile 10 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu 57
Şekil 4.35 RM510 markırı ile 95 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu 58
Şekil 4.36 RM11 markırı ile 134 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu 58
Şekil 4.37 RM552 markırı ile 76 nolu yerel çeşitte elde edilen heterozigot ve 91 nolu yerel çeşitten elde edilen homozigot allellere ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu 59
Şekil 4.38 RM287 markırı ile 60 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu 59
Şekil 4.39 RM259, RM431, RM452 ve RM338 markırları ile üretilen alleller ve 147 çeşit arasındaki dağılımı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir) 62
Şekil 4.40 RM55, RM161 ve RM510 markırları ile üretilen alleller ve 147 çeşit arasındaki dağılımı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir) 63
Şekil 4.41 RM11, RM552 ve RM287 markırları ile üretilen alleller ve 147 çeşit arasındaki dağılım frekansı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir) 64
Şekil 4.42 Yerl çeltik çeşitlerinin 105 SSR alleli açısından değerlendirilerek oluşturulan genetik benzerlik matriksi 65
Şekil 4.43 ABD ve TTAE'den temin edilen 147 yerel genotip için genetik benzerlik matriksine dayalı olarak UPGMA dendogramı 66
Şekil 4.44 RM259, RM431 ve RM452 markırları ile üretilen alleller ve 27 çeşit arasındaki dağılım frekansı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir 68
Şekil 4.45 RM55, RM338, RM161 ve RM510 markırları ile üretilen alleller ve 27 çeşit arasındaki dağılım frekansı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir) 69
Şekil 4.46 RM11, RM552 ve RM287 markırları ile üretilen alleller ve 27 çeşit arasındaki dağılım frekansı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir) 70
Şekil 4.47 TTAE'den temin edilen çeşitlerde 54 SSR alleli ile yapılan değerlendirme sonucu, elde edilen genetik uzaklık matriksi 71
Şekil 4.48 TTAE'den temin edilen çeşitlerde 51 SSR alleli ile yapılan değerlendirme sonucu, elde edilen genetik benzerlik matriksi 72
Şekil 4.49 TTAE'den temin edilen 27 yerel genotip için genetik benzerlik matriksine dayalı olarak UPGMA dendogramı 73

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Türkiye Çeltik Ekim Alanı, Üretimi ve Verimi 5
Çizelge 3.1 2016 Yılı Edirne İklim Verileri 15
Çizelge 3.2 2017 Yılı Edirne İklim Verileri 15
Çizelge 3.3 2017 Yılı İpsala İklim Verileri 16
Çizelge 3.4. ABD National Small Grains Collection'dan temin edilen Türkiye'den toplanmış yerel çeltik çeşitleri 16
Çizelge 3.5. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen yerel çeltik çeşitleri 19
Çizelge 3.6. 2017 yılında çeltik için UPOV kriterlerine göre alınan gözlemler 22
Çizelge 3.7 Yerel Çeşitlerin Moleküler Analizinde Kullanılan SSR Markırları 29
Çizelge 3.8 Yerel çeşitlerin karakterizasyonu için kullanılan PCR bileşenleri 29
Çizelge 3.9. Yerel çeşitlerin karakterizasyonu için kullanılan PCR protokolü 30
Çizelge 4.1. Yurt dışı ve yurt içinden temin edilen çeltik çeşitlerinin karakterizasyonu için kullanılan SSR markırlarına ait allel sayıları 60
Çizelge 4.2. Yurt dışı ve yurt içinden temin edilen çeltik çeşitlerine spesifik SSR markırları ve allelleri 61
Çizelge 4.3 TTAE'den temin edilen çeltik çeşitlerinde 10 SSR markırı ile gözlenen alleller 67
Çizelge 4.4 TTAE'den temin edilen çeltik çeşitlerine özgün SSR allelleri 67

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Tahıllar günümüzde insanlığın temel gıda maddesini oluşturan ve çok sayıda kullanım alanı bulunan ürünlerdir. Özellikle buğday, mısır, pirinç ve bakliyattan elde edilen ürünlerin başta insan ve hayvan beslenmesinde kullanılması bu ürünlere verilen önemi artırmaktadır. Tahıllardan elde edilen nişasta, şeker, yağ, kepek ve saman gibi yan ürünlerin çeşitli endüstri alanlarında ham madde olarak kullanılması da bu ürünlerin üretimini artırmaktadır. Çeltik de dünya nüfusunun yarısından fazlasının temel gıda maddesi olmasından dolayı tahıl ürünleri arasında hayati öneme sahiptir. Çeltik, tahıllar arasında besin değerinin yüksek olması açısından buğday ve mısırdan sonra dünyada en çok üretilen üçüncü tahıl bitkisidir.(Ergün,2017; Öztürk ve Akçay,2010)

Çeltik ıslah programları için önemli genetik kaynaktır. Yerel çeltik çeşitleri bugüne kadar modern ıslah programlarında kullanılmasa da önemli genetik kaynaklar olarak kabul edilmektedirler. Çünkü bu çeşitler uzun yıllar boyunca doğal şartlar tarafından seleksiyona uğramış ve adapte olmuşlardır. Doğal olarak bu çeşitler ıslah programlarında şimdiye kadar kullanılmamış kalitatif ve kantitatif karakterlere etki eden genler içermektedirler. Agronomik ve moleküler olarak karakterize edilip kataloglanmaları, gelecekte ortaya çıkabilecek olası gereksinimler için önemli bir kaynak oluşturacaktır. Ayrıca bu tip bir tanımlama ve kataloglama çalışmasının yapılması, çeşitlerin çeşitli ıslah programlarında kullanılması ve muhafaza edilmesi açısından da önemlidir.

Agronomik karakterizasyon; bitkilerde gözle görülebilen farklılıkların ortaya konması, tür içi varyasyonlarının belirlenmesi ve çeşitlerin ıslah programlarında etkin

olarak kullanılabilmesi açısından önemlidir. Yerel çeltik çeşitlerinin agronomik karakterizasyonun yapılması ıslahçıya; yeni gen kaynağı oluşturacak ve çok sayıda materyal yerine daha az sayıda materyal ile çalışma imkanı sağlayacaktır. Çeltik çeşitlerinin agronomik karakterizasyonu için çeşit ayrımında kullanılabilecek karakterler Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) tarafından belirlenmiştir. Bu çalışmada Agronomik karakterizasyon, UPOV tarafından kuralları belirlenmiş olan ve Türkçeye çevrilerek 12 Ekim 1998 Tarih ve 23491 Sayılı Resmî Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Bitki Özellik Belgeleri Hakkında Tebliğe (1998)'' göre 2017 yılında yapılan gözlemlere dayalı olarak yapılmıştır. Morfolojik markırların listesi ve yapılan morfolojik gözlemler Materyal ve Yöntem bölümünde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Moleküler markırlar birçok türde ve genetik kaynakların yönetilmesi için genetik farklılığı saptamada önemli araçlardır. Morfolojik karakterlerin aksine moleküler markırlar DNA temelli polimorfizme dayanmaktadır. Bu nedenle genetik kaynakların karakterizasyonu, korunması ve yönetilmesi bakımından etkili ve güvenilir araçlardır.

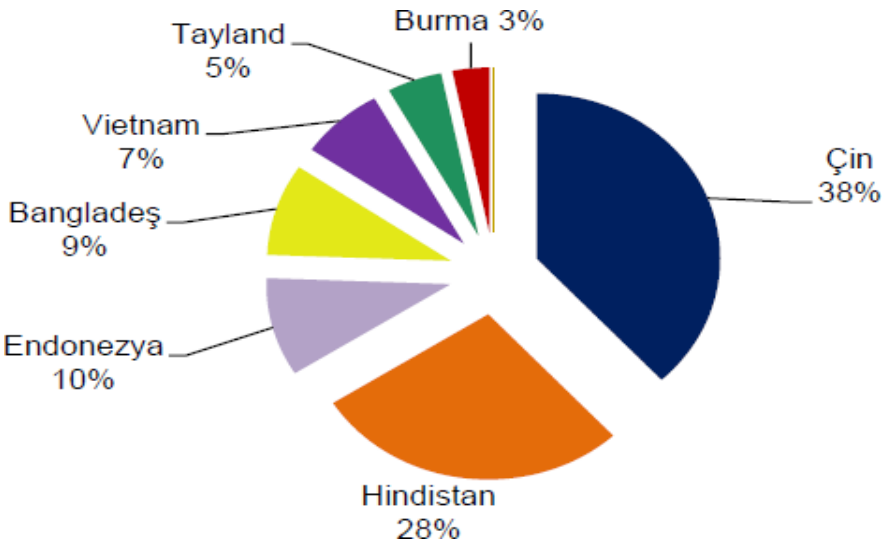
Ülkemizde yerel çeşitlerin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu için bugüne kadar az sayıda çeşit ile sınırlı çalışmalar yapılmıştır. Yürüttüğümüz bu projenin temel amacı ülkemizin çoğu üretimden kalkmış yerel çeltik çeşitlerinin agronomik ve moleküler özelliklerinin belirlenmesidir.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

2.1. Çeltiğin Dünyadaki Durumu

Dünyanın farklı kıtalarından 115 ülkede çeltik üretimi yapılmaktadır. En çok çeltik üretimi yapılan ülkeler (Şekil 2.1) başta Çin ve Hindistan olmak üzere ABD, Brezilya, Bangladeş, Vietnam, Endonezya, Burma, Tayland ve Filipinler'dir.



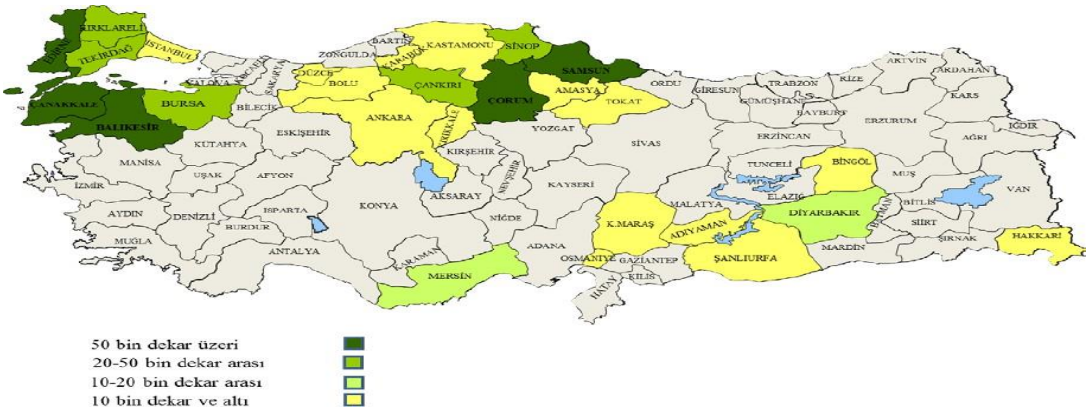
Şekil 2.1. 2016/17 Dünya Pirinç Üretiminde Başlıca Ülkelerin Payları (%)

Dünyada çeltik 161 milyon hektar alanda üretilmektedir. Özellikle çeltik yetiştirme uygulamalarının iyileştirilmesi ve modern tarım yöntemlerindeki gelişmeler sayesinde

çeltik üretimi son yıllarda artarak 482 milyon tona ulaşmıştır ("Türkiye Hububat Raporu 2017 ").

2.2.Çeltiğin Türkiye'deki Durumu

Türkiye toprak özellikleri ve bazı iklim şartları bakımından çeltik üretimine elverişli bir ülkedir. Çeltik üretimi yağış yetersizliğinden dolayı akarsu ovaları ve vadi tabanlarında sulamalı olarak yapılmaktadır. Türkiye'de çeltik üretiminin %95'i Marmara ve Karadeniz bölgelerinde, %5'lik kısım ise diğer bölgelerde yapılmaktadır. İller düzeyinde bakıldığında çeltik üretiminin %82'si Edirne, Samsun, Balıkesir, Çanakkale ve Çorum illerinde, %18'i ise diğer illerde yapılmaktadır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Türkiye Çeltik Ekim Bölgeleri Haritası

2017 Türkiye Hububat Raporu verilerine göre dünyada olduğu gibi Türkiye'de de her geçen yıl çeltik ekim alanı, üretimi ve verimi artarak devam etmektedir (Çizelge 2.1). Bu nedenle ıslah programlarında çok az kullanılmaktadırlar. Bugüne kadar yerel çeltik çeşitlerimizden sadece Karacadağ çeşidi tescil edilmiş, Akçeltik ismi ile bilinen yerel çeltik çeşidi ise Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü (TTAE) tarafından geliştirilip tescil edilen Serhat-92 isimli çeltik çeşidinin geliştirilmesi aşamasında melezlemede kullanılmıştır.

Çizelge 2.1. Türkiye Çeltik Ekim Alanı, Üretimi ve Verimi

Yıl	Ekim Alanı (Ha)	Üretim (Ton)	Verim (Ton/Ha)
2007	93.900	648.000	6,90
2008	99.500	753.000	7,57
2009	97.000	750.000	7,75
2010	99.000	860.000	8,69
2011	99.400	900.000	9,05
2012	119.725	880.000	7,35
2013	110.592	900.000	8,14
2014	110.884	830.000	7,64
2015	115.856	920.000	7,94
2016	116.056	920.000	7,93

Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğünün (TTSM) verilerine göre Türkiye'de; 48 adet tescilli veya özel firmaların üretim izini aldığı çeltik çeşitlerinin üretimi yapılmaktadır. Bunlardan tescilli olan çeşitler; Aromatik-1, Durağan, Ece, Edirne, Beşer, Şumnu, Gala, Halilbey, Kırkpınar, Kızılırmak, Kızıltan, Krasnodarsky 424, Rocca, Tunca, Bafrayıldızı, Çakmak, Efe, Hamzadere, Paşalı, Demir, Kıral, Yavuz, Neğiş, Gönen, Mis2013, Kale, Manyas Yıldızı, Tosya Güneşi, Biga İncisi, Küplü, Yatkın, Sürek M711, Ronaldo, Nembo, Karacadağ, Ülfet, Sarhan, Balaban, Siyah 1 ve Karadeniz'dir. Üretim izinli olan çeşitler ise Vasco, Cameo, Ermes, Venere, Meco, Musa ve Antares'tir (Anonim, 2015).

2.3. Türkiye'de Yerel Çeltik Çeşitlerinin Durumu

Ülkemizde yerel çeltik çeşitlerinin ekiliş alanları, geliştirilen yeni çeşitler nedeniyle her yıl azalmaktadır. Bunun sonucunda da birçok yerel çeşidimiz üretimden kalkmıştır. Bugün için Karacadağ çeltiği dikkate değer bir miktarda Güneydoğu Anadolu bölgesinde bazı alanlarda ekilmekte, bunun haricinde birkaç yerel çeşit ise küçük alanlarda ekilmekta fakat ekiliş alanları hızla azalmaktadır.

Yerel çeşitler uzun yıllar boyunca Marmara, Ege, Akdeniz, Karadeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yetiştirildikleri için yetiştirildikleri ekolojik koşullara adapte olmuş çeşitler olmasına rağmen yeni geliştirilen çeşitlerle rekabet edememektedirler. Ancak yetiştirildikleri bölge insanları tarafından kalite özellikleri nedeniyle aranılmaktadırlar. Üretimden kalkmış çeşitlerin, bazıları ulusal ve uluslararası gen bankalarında muhafaza edilmektedir. Fakat gen bankalarında muhafaza edilen

ülkemize ait yerel çeltik çeşitlerinin agronomik ve moleküler karakterizasyonları yapılmadığı için bu çeltik çeşitlerinin özellikleri de tam olarak bilinmemektedir. Ayrıca genetik benzerlikleri ve farklılıkları açısından da herhangi bir bilgi ortaya konulmamıştır. Oysa bölgesel iklim ve koşullara adapte olmuş yerel çeşitlerimizin gerek morfolojik gerekse moleküler özelliklerinin belirlenmesi ülkemize uygun çeşit geliştirmede daha faydalı olarak kullanılmalarını da sağlayacaktır.

2.4. Literatür Özeti

Çeltik, Poaceae familyasına ait (*Oryza sativa L.)* bir kültür bitkisidir. *Oryza* türleri tropik ve ılıman bölgelerde yetiştirilmektedir. Sıcaklık isteği 20-25^{0}C olan, yetişme süreside 90-180 gün arasında değişen ve sudaki çözünmüş oksijenden faydalanabilen, bataklık, durgun sular, savan vb. gibi habitatlarda yaşayabilen geniş ekolojik tolerans aralığına sahip nadir bitkilerdendir (Vaughan, 1994).

Morgante ve Olivieri (1993) tarafından yapılan çalışmada genetik farklılıkların belirlenmesinde DNA markırları çok yaygın olarak kullanılmıştır. Çünkü bu markırlar çevre şartlarından etkilenmezler. DNA markırları içinde mikrosatellitler (SSRlar) diğer markırlara göre bu çalışmalar için daha avantajlıdır. Çünkü SSR markırları ökaryotik organizmalarda genom içinde iyi dağılmış halde olup, çok miktarda bulunur ve yüksek oranda polimorfizm gösterirler.

Zhao ve Kochert (1993) tarafından çeltik için farklı SSR markırları geliştirilmiştir.

Virk v.d. (1995) tarafından yapılan çalışmada çeltik genetik kaynakları koleksiyonlarının dünyada farklı uluslararası merkezlerde bulundurulduğu, moleküler markırların kullanılması ile bu merkezlerdeki çeltiklerin çeşitliliği ve genetik varyasyonunun tanımlanmasının yapılabileceği önerilmiştir. Bu çalışmada retrotranspozonlar kullanılmış, yüksek polimorfizme karşılık çalışılan bütün retrotranspozonlar için her çeşit önemli derecede kendine özgü bantlar üretilmiştir. Houba retrotransposonunun bant yapısının kalitesi nedeniyle çeltik parmak izi çalışmaları için iyi bir aday olduğunu bildirilmiştir.

Powell v.d. (1996) tarafından çeltikte genetik farklılık çalışmaları yapılmış. Bunun sonucunda SSR markırlarının tekrar edilebilir olmaları, çok allellik yapıları,

kodominant kalıtımları, göreceli olarak sayıca fazla olmaları ve bütün genoma dağılmaları nedeni ile en uygun olduğu bildirilmiştir.

Weising v.d. (1997) tarafından yapılan çalışmada SSR markırlarının çeşit tanımlama, hibrit tohumda saflık analizi ve genetik haritalama çalışmalarında çok kullanışlı olduğu bildirilmiştir.

Melchinger (1999)'in yaptığı çalışmada 1990 yılından beri bitki ıslahçıları tarafından germplazm çeşitliliğini ve genetik ilişkileri araştırmak için RFLP, RAPD, SSR, AFLP ve SNP gibi birçok DNA moleküler markırının artarak kullanıldığı bildirilmişitr.

Zeng v.d (2001)'in Çin'de 5200'den fazla çeltik çeşidinde morfolojik karakterlerde yapılan araştırmada, bitki boyu bakımından 52-210 cm arasında, salkım uzunluğu bakımından 10-36 cm arasında, salkımdaki tane sayısı açısından 30-340 adet arasında, bindane ağırlığı bakımından ise 20-52 g arasında farklılık gözlemlenilmiştir.

McCouch v.d. (2002) tarafından yapılan çalışmada çeltikte 2500 SSR primer çiftininin geliştirildiğini ve bu markırların genom haritalanması dahil birçok alanda kullanılabileceği bildirilmiştir.

Ni v.d (2002)'nin yaptığı araştırmada SSR markırların çeşitlerin tanımlanması ve saflıklarının araştırılması ile alt türler arasında genetik ilişkilerin araştırılması konusunda kullanılması için uygun markırlar olduğu bildirilmiştir.

Karakousis v.d (2003) tarafından yapılan araştırmada SSR markırların melezleme çalışmalarında, ebeveynlerin farklılıklarının uygun olup olmadıklarının belirlenmesinde birçok bitki türünde kullanıldığı bildirilmiştir.

Nayak v.d. (2004) tarafından yapılan çalışmada UPOV'un (Bitkilerde Yeni Çeşitlerin Korunması Birliği) moleküler ve biyokimyasal markırlar çalışma grubu, bitki çeşitlerinin karakterizasyonu için SSR markıların en fazla kullanılan markırlar olduğu belirtilmiştir.

Ogunbaya v.d. (2005)'nin yaptığı araştırmada 40 çeltik çeşidinde, 14 morfolojik karakter ve RAPD markır kullanılarak bu çeltiklerin karakterizasyonu ve genetik ilişkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada hem morfolojik hem de RAPD markırlarına göre

dendogramlar yapılmıştır. Morfolojik karakterlere göre yapılan dendogramda, çeşitler 6 grup oluşturmuş ve RAPD markırları daha fazla polimorfizm ortaya koymuştur.

Kostova (2006)'nın yaptığı araştırmada SSR markırların özellikle bitki türleri, popülasyonları ve bireyleri arasındaki genetik farklılığın boyutunu anlamada çok uygun olduğu bildirilmiştir.

Chakravarthi ve Naravaneni (2006)'nin yaptıkları çalışmada bitki çeşitleri içinde ve arasında genetik farklılığın bilinmesinin genetik kaynakların kullanımı açısından çok önemli olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu bilgilerin bitki ıslahçıları için çok gerekli ve önemli olduğu saptanmıştır. Çünkü ıslah çalışmasında ebeveynlerin genetik olarak birbirinden uzak olması beklenmektedir. Bitki çeşitlerinin arasındaki genetik farklılığın belirlenmesi için kullanılan en yaygın moleküler araçlardan biri SSR markırlarıdır.

SSR markırları, tüm genoma dağılmış basit dizi tekrarlarıdır ve mikrosatellit olarak da bilinirler. Mikrosatellitler birçok ökaryotik genomda yaygın bir şekilde bulunan 1-6 nükleotid uzunluğunda tekrar motifleridir. SSR markırlarnın kullanılmasıyla elde edilen polimorfizm, çoğaltılmış bölgedeki nükleotid motiflerinin tekrar sayısındaki farklılıktan kaynaklanır. Bu markırların bitki genomlarında yüksek oranda polimorfizm göstermeleri, kromozomlara özgün markırlar olmaları, reaksiyonların yüksek tekrar edilebilme özelliği, allellik farkları ortaya koyabilmesi, ko-dominant (eş baskın) markırlar olmaları, kolay ve hızlı uygulanabilmeleri tekniğin en önemli avantajlarıdır. Bu avantajları nedeniyle özellikle tür içi varyasyonları ortaya koymada ve çeşitlerin ayrımında etkili biçimde kullanılan markırlardır. Bu nedenle proje kapsamında, moleküler karakterizasyon ve çeşit ayırıcı markırları belirlemek üzere SSR markırları kullanılmıştır.

Sharma v.d. (2007)'nin yaptığı araştırmada SSR markırların gerplazm materyalinin kullanılması ve korunması amacıyla yapılan çalışmalar için çok uygun araçlar olduğu bildirilmiştir.

Hossain v.d (2007) tarafından yapılan çalışmada 21 çeltik çeşidinin karakterizasyonunu ve farklılıklarını saptamak için 30 SSR markırı kullanılmıştır. Lokuslarda bulunan allel sayısı üç (RM165, RM219, RM248, RM463, RM470, RM 517) ile dokuz (RM223) arasında değişmiş, 30 SSR lokusunda ortalama 4.53 allel bulunmuştur. 30 lokus için PIC (polimorfik bilgi içeriği) değerleri 0.30 (RM219) ile 0.84

(RM223) arasında değişmiştir. Her lokus için en sıklıkla bulunan allel frekansı %24 (RM223 ve RM334) ile %81 (RM219) arasında değişmiştir.

Lapitan, Brar, Abe, & Redoña, (2007)'nın Filipin'in 24 çeltik genotipinde 164 SSR markırı kullanarak yaptıkları genetik çeşitlilik çalışmasında, kullanılan SSR'lardan 151 tanesinin polimorfik olduğu saptanmıştır. Bu polimorfik SSR markırlarından ortalama lokus başına 5.89 allel ve toplam 890 bant elde edildiği bildirilmiştir. Polimorfik markırların PIC değerleri 0.18 (RM420) ile 0.91 (RM473B) arasında değiştiği ve ortalama her bir marker için PIC değerinin 0.68 olduğu belirlenmiştir. Kümeleme analizlerinde %40 benzerlik gösteren 3 ana grup elde edildiği saptamış ve çalışma sonucunda SSR markırlarının çeltik çeşitlerinin ayrımını kolaylaştırdığı da bildirilmiştir.

Thomson ve ark. (2007) tarafından Endonezya'daki yerel ve ıslah edilmiş 330 çeltik çeşidinde 30 SSR markırı kullanarak yapılan genetik çeşitlilik analizinde, toplam allel sayısının 394, lokus başına düşen allel sayısının 4-31 arasında olduğu ve ortalama her bir lokustaki alllel sayısının 13 olduğu bildirilmiştir. Primerlerin ortalama PIC değerinin 0.66 olduğu saptanmıştır.

Ghneim v.d (2008) tarafından yapılan çalışmada SSR markırların hem aromatik hem de aromatik olmayan çeltik çeşitleri için genetik varyasyonu ve çeşitler arasında akrabalık derecelerinin araştırılması için uygun markılar olduğu bildirilmiştir.

Bisne ve Sarawgi (2008)'nin yaptığı araştırmada 32 aromatik çeltik çeşidinin 22 morfolojik ve 8 kalite karakterine göre karakterizasyonu yapılmıştır. Bu çeşitler içinde 7 çeşidin yüksek kaliteli ve verimli çeşitler geliştirmek amaçlı ıslah çalışmaları için iyi birer ebeveyn materyali olduğu belirlenmiştir.

Lasalita-Zapico v.d. (2010) tarafından yapılan araştırmada 32 yerel çeltik çeşidinde generatif dönemle ilgili 10 adet morfolojik markır ve tarımsal karakter kullanarak çalışılan bölgenin geleneksel gen havuzu incelenmiştir. Çalışma sonucunda morfolojik ve tarımsal karakterler bakımından önemli derecede genetik farklılık gösteren 4 farklı grup oluşmuştur.

Das ve Ghosh (2010) tarafından yapılan çalışmada çeltikte yaprak kını rengi, kulakçık rengi, kılçıklılık gibi karakterlerde dikkati çeken şekilde varyasyon olduğu, yaprak rengi, salkım çıkarma, stigma rengi kimi karakterlerde orta derecede varyasyon

olduğu bildirilmiştir. En yüksek varyasyonun salkımda dane sayısı ve salkımda başakçık sayısında olduğu belirtilmiştir.

Pervaiz v.d. (2010)'nin yaptığı araştırmada Pakistan'da 75 yerel çeltik genotipinde 5 SSR markırı kullanılarak farklılıkları araştırılmıştır. Yapılan çalışmada 32 polimorfik SSR lokusunda 142 allel saptanırken, 3 lokus monoformik olarak bulunmuştur. Her markır için allel sayısı 2 ile 13 arasında değişmiş, ortalama 4.4 olarak saptanmıştır. Allel büyüklükleri 11 baz çifti (bç) ile 71 bç arasında değişmiştir.

Mathure v.d. (2011) tarafından yapılan çalışmada 69 çeltik genotipinin agronomik özelliklerine göre karakterizasyonu yapılmıştır. Karakterizasyonu yapılan çeşitler arasında 36 genotipin erkencilik, kısa boyluluk, yüksek fertil kardeş sayısı, uzun salkım, salkımda dolu tane sayısı ve kuvvetli aroma gibi karakterlerin bir veya birkaçı bakımından çok iyi genotipler olduğu bildirilmiştir.

Cömertbay v.d. (2011) 17 SSR markırı ve 9 iPBS markırı kullanarak Türkiye'den ve dünyanın farklı ülkelerinden 81 ticari çeltik çeşidinde akrabalık derecelerini belirlemek için bir çalışma yapmıştır. İncelenen 81 ticari çeşitte, SSR markırlarından toplamda 56 allel iPBS retrotaranposonlarından ise 96 allel elde edilmiştir. Her SSR lokusu için ortalama allel sayısı 3.47 ve iPBS retrotransposon lokusu için ise 10.6 bulunmuştur. Çeşitler için SSR ve iPBS retrotransposon markırları kullanılarak oluşturulan dendogramların benzer sonuçlar verdiği görülmüştür. Türk ticari çeltik çeşitlerine genetik olarak en yakın İtalyan çeşitlerinin olduğu gözlenirken bunu sırasıyla Fransa, Bulgaristan ve Rusya çeşitleri izlemiştir.

Ashfaq ve Khan, (2012)'ın yapmış oldukları genetik çeşitlilik çalışmasında, 20 basmati çeltik çeşidinde 28 SSR markırı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ise ortalama lokus başına 3.60 allel ve toplamda 101 allel elde edilmiştir. Ortalama PIC değerinin 0.48 olduğu saptanmıştır. Yapılan clusters analizinde 20 genotipin 5 ana gurup oluşturduğu ve genotipler arasındaki genetik mesafesinin 0.07 ila 0.95 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Matin ve ark.(2012)'nın Bangladeş'in 12 çeltik genotipinde SSR markırı kullanarak yaptıkları moleküler karakterizasyon çalışmasında, 18 SSR markırından ortalama lokus başına 4.38 ve toplam 79 bant elde edildiği bildirilmiştir. PIC değerlerinin

0.477 ile 0.782 arasında değiştiği ve ortalama PIC değerinin 0.634 olduğu saptanmıştır. UPGMA dendrogramında ise 2 ana gruptan 4 alt grup elde edildiği ve bu genotipler arasında yüksek oranda çeşitlilik olduğu bildirilmiştir.

Subudhi v.d (2012) Doğu Hindistan'daki aromatik küçük daneli çeltiklerde morfolojik ve tarımsal karakterlere göre karakterizasyon çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada kalitatif karakterlerde fazla varyasyon olmadığı belirlenmiştir. Karakterlerin dağılım frekanslarına bakıldığında; yaprak ayası tüylülüğü bakımından tüylü % 14.3, orta tüylü 85.7 ve tüysüz % 0, yaprak rengi dağılımı yeşil % 78.5, açık yeşil % 19.6, yaprak kını rengi bakımından yeşil % 78.5, açık mor % 14.2, yaprak açısı bakımından sarkık % 62, yatay %17, bayrak yaprağı açısı bakımından yatay % 44, orta yatık % 38, salkım çıkarma bakımından iyi salkım çıkarma % 78, kılçıklılık bakımından kılçıksız birey oranı % 89, stigma rengi bakımından %78'i beyaz, kavuz rengi bakımından siyah %10.7, kahverengi kırışıklı %14, kahverengi noktalı %10.7 ve altın sarısı rengi ise % 64 olarak bulunmuştur.

Sajib ve ark. (2012) tarafından 12 aromatik elit çeltik çeşidinde 24 SSR markırı kullanılarak yapılan çalışma sonucunda, 24 SSR markırı içinden 9 tanesinin polimorfik olduğu bildirilmiştir. Polimorfik SSR lokuslarından elde ettikleri allel sayısının 2 ile 6 arasında değişim gösterdiği, ortalama allel sayısının ise 3.33 olduğu bulunmuştur. Ayrıca 9 lokus için PIC değerleri 0.14 (RM510) ile 0.71 (RM163) arasında değişmiştir. Her lokus için en sıklıkla bulunan allellerin %41 (RM163, RM590 ve RM413) ve %91 (RM510) arasında olduğu saptanmıştır.

Rahman v.d. (2012) 21 çeltik çeşidinin karakterizasyonu ve bunların birbirinden farklılığını belirlemek için 34 mikrosatelite moleküler markırla çalışılmıştır. Yapılan çalışmada lokus başına allel sayısı 2 ila 11 arasında değişmiştir. 14 çeltik çeşidinde diğerlerinden farklı kendilerine özgü alleller görülmüştür. Bu allellerin çeşitleri tanımada, moleküler karakterizasyonda ve DNA parmak izi çalışmalarında kullanılabilir olduğu görülmüştür. PIC değerlerine göre RM401 markırı, çeşit tanıma ve farklılık analizinde en uygun markır olarak belirlenmiş; bunu sırasıyla RM566, RM3428, RM463 ve RM8094 markırları izlemiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre UPGMA dendogramında 0.5 benzerlik katsayısında beş cluster gözlenmiştir. Bu çalışmada sekiz SSR markırı (RM10713, RM279, RM424, RM6266, RM1155, RM289, RM20224 ve RM5371) aromatik çeltik

çeşitlerinde farklı farklı alleller üretilmiştir. Çeşit tanıma ve DNA parmak izi çalışmalarında kullanılabilir olduğu bulunmuştur.

Worede v.d. (2013)'nin yaptığı araştırmada 24 çeltik çeşidinde 29 SSR markırı kullanılarak genetik farklılıkları incelenmiştir. Toplamda 144 allel saptanmıştır.

Babu, Meena, Agarwal, & Agrawal, (2014)'ın Asya ülkelerinin çeşitli bölgelerinden toplanan 82 çeltik genotipinin populasyon yapısı ve genetik çeşitliliğinin belirlenmesi amacıyla 39 SSR markırı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda SSR lokus başına 4.8 allel ve toplam 183 allel elde edildiği bildirilmiştir. Çalışmadaki tüm polimorfik primerler için PIC değerinin 0.02 ile 0.77 arasında değiştiği ve ortalama PIC değerinin 0.50 olduğu saptanmıştır. Gen çeşitliliğinin (He) 0.02 (RM484) ila 0.80 (OSR13) arasında değiştiği ve ortalama gen çeşitliliğinin 0.55 olduğu belirlenmiştir. Heterozigotluğun (Ho) ise 0.01 (RM334) ile 0.31 (RM316) arasında değiştiği ve ortalama heterozigotluğun 0.07 olduğu gözlenmiştir. Ayrıca çalışma sonucunda çeltik çeşitleri için polimorfik 7 primer (OSR13, RM152, RM144, RM536, RM489, RM259 ve RM271) belirlenmiştir.

Kumar v.d. (2014) Chhattisgarh eyaletinde değişik köylerden topladığı yerel çeşitleri SSR markırları ile incelenmiştir. 15 polimorfik SSR markırından toplam 44 farklı allel saptanmış, lokus başına allel sayısı 1 ile 4 arasında değişirken ortalama allel sayısı 2.93 olmuştur.

Sarawgi v.d. (2014) tarafından yapılan çalışmada 408 çeltik genotipinde 18 kalitatif karakterin dağılım frekansları incelenmiştir. İncelenen çeltik genotiplerinin %87.25'inde yaprak kını rengi yeşil, %89.70'inde yaprak rengi yeşil, %48.03'ünde yaprakları tüylü, %57.10'unda salkım çıkarma güzel, %65.93'ünde stigma rengi beyaz, %55.63'ünde salkım kompakt tipte, %88.48'i kılçıksız, %70.34'ünde saman rengi kavuz, %57.59'unda dik bayrak şekli gözlemlenmiştir.

Ruplata v.d. (2014) tarafından 53 çeltik genotipinin 14 morfolojik ve 17 tarımsal karakter bakımından karakterizasyonunu yapılmıştır. Bu genotiplerin içinden üç adedinin (S:663, K:1514, J:311) ıslah çalışmaları için kullanılabilecek özel genotip olduğu belirlenmiştir.

Li v.d. (2014) 394 Kore yerel çeltik çeşidinde polimorfizm saptamak için 29 SSR markırı ile çalışılmıştır. Toplamda 381 allel, genetik farklılığı ve popülasyon yapısını anlamak için ham data olarak ele alınmıştır. Lokus başına allel sayısı 3 ile 44 (ortalama 13.14) olmuştur. Ortalama genetik farklılık (GD) waxy, düşük amiloz, orta amiloz ve yüksek amiloz içerikli pirinçler için sırasıyla 0.6014, 0.5922, 0.5858 ve 0.7232 olmuş, her lokus için PIC değerleri ise sırasıyla 0.5701, 0,5594, 0.5550 ve 0.6926 olmuştur. Yüksek amiloz içeriğine sahip çeşitler hem GD hem de PIC değerleri bakımından en yüksek değerleri vermiştir.

Elyasi v.d. (2014) tarafından 24 çeltik çeşidinde kalitatif ve kantitatif karakterlere göre ward yöntemi kullanılarak cluster analizi yapılmış, yapılan çalışmada çeşitler 3 clusterde toplanmıştır. Üç numaralı clustere en yüksek miktarda çeltik çeşidi girmiş ve bu cluster üç alt gruba ayrılarak grup IIIa'ya 7 çeşit, grup IIIb'ye 4 çeşit ve grup IIIc'ye ise 3 çeşit girmiştir. Diğer taraftan ikinci clustere 7 ve birinci clustere ise 3 genotip girmiştir. Bu çalışmada cluster yapmak için toplam 24 karakter kullanılmıştır.

Singh, Gampala, Chakraborti, & Singh, (2015)'in Hindistan'ın 20 çeltik çeşidinde 50 mikrosatellit markır kullanarak yapmış olduğu genetik çeşitlilik çalışmasında, kullanılan SSR'ların 34 tanesi polimorfik olarak belirlenmiştir. Polimorfik olan SSR'ların değerlendirilmesi sonucu toplam 98 allel ve ortalama lokus başına 2.88 allelin elde edildiği bildirilmiştir. Polimorfik markırların PIC değerleri, 0.18 (RM1, SRR13) ile 0.71 (RM124) arasında değişmektedir. Bu çalışmada oluşturulan UPGMA dendogramında %23 oranında benzer 2 ana grup tespit edilmiş, bu ana gruplardan birinci ana gurubun %30 oranında benzerlik gösteren iki alt guruba ayrıldığı bildirilmiştir.

Yüzbaşıoğlu v.d (2016) tarafından Türkiye'de tescilli 37 çeltik çeşidinde IRAP (inter-retrotransposon amplified polymorphism) markırları kullanılarak polimorfizm çalışılmıştır. Bu amaçla çeltik genomunda en bol bulunan Houba (Tos5/Osr13), RIRE1, Hopi (Osr27) ve Osr30 retrotranposonlara özel primerler dizayn edilmiştir. Bu çalışmada en yüksek polimorfizm %75 ile Hopi olmuş, bunu %57 ile Osr30, %52 ile Houba ve %45 ile RIRE1 takip etmiştir.

Kim v.d. (2016) tarafından yapılan araştırmada çeltikte moleküler analiz için tris-fosfat (TPE) ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) buffer (100mM tris-HCL pH9,5, 1

MKCl, 10 mM EDTA pH 8.) ile Fenol-kloroform ve ekstraksiyon kullanmadan yeni ve daha ucuz DNA hazırlama yöntemi geliştirilmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

2.4.1. Deneme Yeri- İklim Özellikleri

Morfolojik karakterizasyon için değişik kaynaklardan temin edilen yerel çeltik çeşitleri 2016 yılında Edirne merkezde ekilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen materyal 2017 yılında tekrar Edirne merkez, Keşan ve İpsala'da ekilmiştir. 2016 ve 2017 Edirne deneme yeri iklim verileri Çizelge 3.1, Çizelge 3.2, Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.1 2016 Yılı Edirne İklim Verileri

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Yağışlı gün sayısı	13	7	2	1	4	4
Toplam yağış (mm)	63,6	14,4	21,3	0,4	6,2	33,6
Ortalama nem (%)	71,6	61,2	50,7	47,2	55,4	90,5
Minumum sıcaklık ^{0}C	6,4	9,8	15,9	13,4	7,3	1,5
Maksimum sıcaklık ^{0}C	32,9	36,9	37	37,5	34,9	30,7
Ortalama sıcaklık ^{0}C	17,7	24,4	26,4	26,4	21,5	14,8
Kaynak https://www.mgm.gov.tr/						

Çizelge 3.2 2017 Yılı Edirne İklim Verileri

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Yağışlı gün sayısı	11	12	7	5	6	9
Toplam yağış (mm)	63,4	84,6	79,4	8	20	115,6
Ortalama nem (%)	59,8	60,3	48,3	40,8	54,8	71,2
Minumum sıcaklık ^{0}C	7	13,3	14,5	13	9,1	5,2
Maksimum sıcaklık ^{0}C	33,5	40,3	41	40,8	36,2	27,8
Ortalama sıcaklık ^{0}C	18,7	23,9	25,9	26,6	22,3	14,3
Kaynak https://www.mgm.gov.tr/						

Çizelge 3.3 2017 Yılı İpsala İklim Verileri

	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Yağışlı gün sayısı	14	9	5	3	5	8
Toplam yağış (mm)	28	21	12,8	9,4	8,2	103,8
Ortalama nem (%)	72,5	69,6	61,8	56,6	65,2	77,1
Minumum sıcaklık ^{0}C	5,8	13,6	14,4	13,1	10,2	4,9
Maksimum sıcaklık ^{0}C	29	38,3	39,4	38,5	36,1	26,6
Ortalama sıcaklık ^{0}C	17,4	23,1	24,9	25,3	21,3	14,3
Kaynak https://www.mgm.gov.tr/						

2.4.2. Bitki Materyali

Tez çalışması kapsamında kullanılan 147 adet yerel çeltik çeşidinin 27 adedi Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden ve 129 adedi de A.B.D, National Small Grains Collection (1691 S. 2700 W. Aberdeeen, Idaho)'dan temin edilmiştir. Temin edilen 9 çeşitte çimlenme sorunu yaşanmıştır. Bu çeşitler değerlendirmelerde kullanılamamıştır. Çalışmada kullanılan yerel çeltik çeşitleri listesi Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. ABD National Small Grains Collection'dan temin edilen Türkiye'den toplanmış yerel çeltik çeşitleri

No	Genbankası No	Bitki Tanımı	Toplandığı Yer
1	Clor 12415 ORP9AR SD	Cezia	Adana
2	Clor 12415 OR08AR SD	PI 167921-1	Muğla
3	PI 109330 OR02AR SD	T-298	Kastamonu
4	PI 164981 OR14PR SD	Kaliak	Ankara
5	PI 164985 OR08AR SD	Javanese	Ankara
6	PI 164986 OR08AR SD	Pembegöbek	Ankara
7	PI 165009 OR10TX SD	Çeltik tosya	Ankara
8	PI 165010 OR08AR SD	Çeltik tosya	Ankara
9	PI 167021 OR11tx SD	Dernis Celtizi	Hatay
10	PI 167121 OR13AR SD	Kara Celtik Tohuma	Bursa
11	PI 167920 OR09AR SD	1382	İzmir
12	PI 167921 OR07AR SD	1869	Mugla
13	PI 167923 OR08AR SD	2046	Manisa
14	PI 167924 OR98AR SD	2054	Manisa
15	PI 167925 OR08AR SD	3510	Bursa
16	PI 167930 OR10TX SD	Penbe	Edirne
17	PI 173601 OR98AR SD	7393	Artvin
18	PI 173602 OR06AR SD	7383	Artvin
19	PI 176370 OR99AR SD	5490	Kastamonu
20	PI 177219 OR13AR SD	5000	Ankara
21	PI 177221 OR08AR SD	6257	Hakkari
22	PI 177222 OR02AR SD	6330	Hakkari
23	PI 177223 OR13AR SD	6341	Hakkari

24	PI 177233 OR08AR SD	10340	Ankara
25	PI 182251 OR11TX SD	10487	Mardin
26	PI 182252 OR91AR SD	10543	Maraş
27	PI 182253 OR09AR SD	Bazak	Kars
28	PI 182256 OR13AR SD	10623	Maraş
29	PI 182257 OR11TX SD	10657	Maraş
30	PI 183698 OR08AR SD	10694	Maraş
31	PI 183700 OR10TX SD	10697	Maraş
32	PI 388252 OR01AR SD	6330	Hakkari
33	PI 388283 OR02AR SD	5490	Kastamonu
34	PI 388398 OR00AR SD	10623	Maras
35	PI 415659 OR02AR SD	Kirceltigi 7701	İzmir
36	PI 415664 OR14AR SD	Sari Celtik	İzmir
37	PI 431337 OR00FL SD	P 1287	Turkey
38	PI 431338 OR SD	P 1288	Turkey
39	PI 431339 OR08AR SD	P 1289	
40	PI 431340 OR03AR SD	P 1290	
41	PI 431341 OR07AR SD	P 1291	
42	PI 431343 OR07AR SD	P 1293	
43	PI 431344 OR02AR SD	P 1294	
44	PI 431345 OR07AR SD	P 1295	
45	PI 431346 OR07AR SD	P 1296	
46	PI 431348 OR08AR SD	P 1298	
47	PI 431349 OR09AR SD	P 1299	
48	PI 431351 OR09TX SD	P 1301	
49	PI 431352 OR02AR SD	P 1302	
50	PI 431353 OR07AR SD	P 1303	
51	PI 431354 OR07AR SD	P 1304	
52	PI 431355 ORO7AR SD	P 1305	
53	PI 431356 OR08AR SD	P 1306	
54	PI 431357 OR03AR SD	P 1307	
55	PI 431358 OR07AR SD	P 1308	
56	PI 431359 OR03AR SD	P 1309	
57	PI 431360 OR SD	P 1310	
58	PI 431371 OR08AR SD	P 1311	
59	PI 431362 OR02AR SD	P 1312	
60	PI 431363 OR08AR SD	P 1313	
61	PI 431364 OR09TX SD	P 1314	
62	PI 431366 OR98AR SD	P 1316	
63	PI 431367 OR02AR SD	P 1317	
64	PI 431368 OR06AR SD	P 1318	
65	PI 431369 OR06AR SD	P 1319	
66	PI 431370 OR09AR SD	P 1320	
67	PI 431371 OR02AR SD	P1321	
68	PI 431373 OR03AR SD	P 1323	
69	PI 431374 OR09AR SD	P 1324	
70	PI 431375 OR02AR SD	P 1325	
71	PI 431376 OR08AR SD	P1326	

72	PI 431377 OR09AR SD	P 1327	
73	PI 431378 OR02AR SD	P 1328	
74	PI 431379 OR08AR SD	P 1329	
75	PI 431380 OR06AR SD	P 1330	
76	PI 431381 OR02AR SD	P 1331	
77	PI 431382 OR05AR SD	P 1332	
78	PI 431383 OR14AR SD	P 1333	
79	PI 431384 OR13AR SD	P 1334	
80	PI 431385 OR01AR SD	P 1335	
81	PI 431386 OR02AR SD	P 1336	
82	PI 431387 OR08AR SD	P 1337	
83	PI 431388 OR02AR SD	P 1338	
84	PI 431389 OR01AR SD	P 1339	
85	PI 431390 OR09TX SD	P 1340	
86	PI 431391 OR02AR SD	P 1341	
87	PI 431392 OR06AR SD	P 1342	
88	PI 431393 OR08AR SD	P 1343	
89	PI 431394 OR02AR SD	P 1344	
90	PI 431395 OR10TX SD	P 1345	
91	PI 431396 OR08AR SD	P 1346	
92	PI 431397 OR13AR SD	P 1347	
93	PI 431398 OR08AR SD	P 1348	
94	PI 431399 OR02AR SD	P 1349	
95	PI 431401 OR02AR SD	P 1351	
96	PI 431402 OR14AR SD	P 1352	
97	PI 431403 OR98AR SD	P 1353	
98	PI 431404 OR08AR SD	P 1354	
99	PI 431405 OR02AR SD	P 1355	
100	PI 431406 OR08AR SD	P 1356	
101	PI 431407 OR02AR SD	P 1357	
102	PI 431408 OR05AR SD	P 1358	
103	PI 431409 OR SD	P 1359	
104	PI 431410 OR06AR SD	P 1360	
105	PI 431411 OR06AR SD	P 1361	
106	PI 431412 OR93AR SD	P 1362	
107	PI 431413 OR06AR SD	P 1363	
108	PI 431414 OR06AR SD	P 1364	
109	PI 458458 OR08AR SD	Sarikilcik	İzmir
110	PI 458462 OR95AR SD	Zoria	İzmir
111	GSOR 310115 A07FA3 SD	6257	
112	GSOR 310624 A07FA3 SD	P 1289	
113	GSOR 310626 A07FA3 SD	P 1302	
114	GSOR 310627 A08FA3 SD	1312	
115	GSOR 310628 A07FA3 SD	1321	
116	GSOR 310629 A07FA3 SD	1360	
117	GSOR 310870 A07FA3 SD	Pembe	
118	GSOR 310878 A07FA3 SD	5490	
119	GSOR 310879 A10FA3 SD	6360	

120	GSOR 310880 A07FA3 SD	10340
121	GSOR 310881 A07FA3 SD	10697
122	GSOR 311245 A07FA3 SD	Sariceltik
123	GSOR 311245 A07FA3 SD	Col. 10694
124	GSOR 311295 P23SP3 SD	P 1319
125	GSOR 311531 A08FA3 SD	2046
126	GSOR 311595 A09FA3 SD	P 1293
127	GSOR 311679 A07FA3 SD	Rikuki
128	GSOR 311770 A07FA3 SD	P 1309
129	GSOR 311771 A08FA3 SD	P 1315

Çizelge 3.5**.** Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen yerel çeltik çeşitleri

No	Celtik ismi
130	Ak Çeltik
131	Derviş (Bingöl)
132	Yaşar Tosya Gevlik köyü
133	Maratelli Ankara
134	Biludi Ankara Nallıhan
135	Yaşar Tokat Erbağ
136	Sarı çeltik Diyarbakır
137	Kara çeltik Diyarbakır
138	Malatya sarısı
139	Kara kılçık Bağlıca köyü
140	Maratelli Tosya
141	Sarı çeltik Kılçadır Bingöl.
142	Elazığ Sarısı
143	Beyaz çeltik Çukurca Hakkari
144	Moraki Artvin
145	Yerli tohum Artvin
146	Kara kılçık Ankara
147	Sarıkılçık Kastamonu
148	Kırmızı çeltik Hakkari
149	Yasemin Ankara
150	Sarı ÇeltikAnkara
151	Kara çeltik EskIşehir
152	Belirsiz Adıyaman
153	Penbe
154	Karakılçık (Kıbrısçık)
155	Diyarbakır Yerli (Diyarbakır)
156	Karacadağ (Diyarbakır)

3.2 YÖNTEM

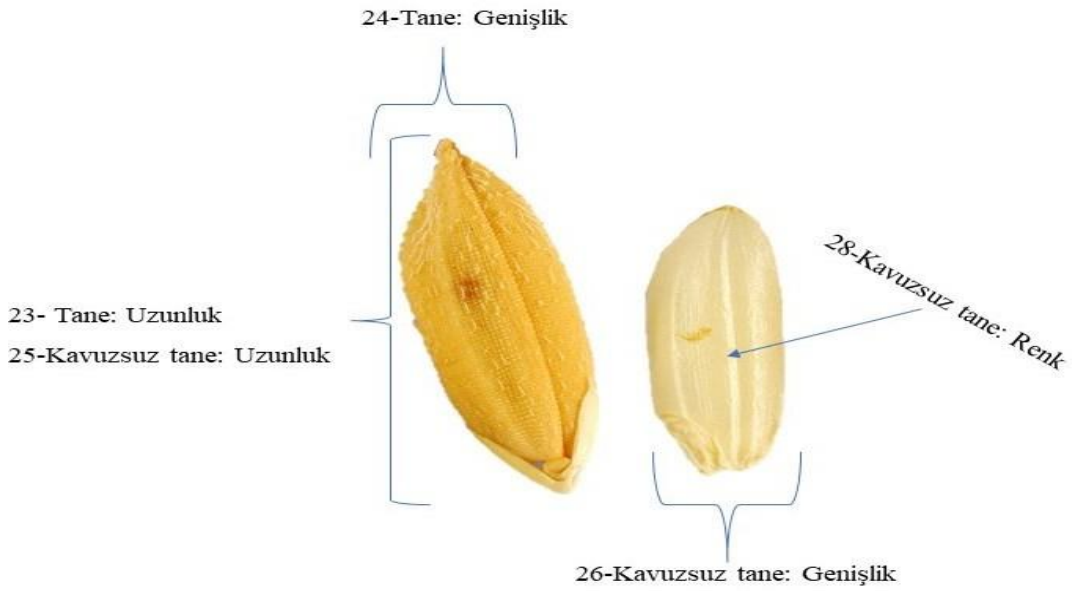
3.2.1 Bitki Materyalinin Ekimi ve Bakımı

2016 yılında tohumlar viyollere ekilerek 20 günlük fideler tarlaya sıra üzeri 20 cm aralıklarla her ocağa birer fide ve sıra arası 50 cm olarak her sırada 7'şer bitki olacak şekilde iki tekerrür olarak Edirne merkezde dikilmiştir. Azotlu gübreleme dikim öncesi ve dikimden 35 gün sonra olmak üzere iki defada toplam 18 kg N olarak uygulanmıştır. P_2O_5 dikim öncesi tek defada 8 kg olarak uygulanmıştır. Morfolojik karakterizasyon için her tekerrürden 5'er bitki için gözlemler alınmıştır. Alınan gözlemler sonucunda karışık olan yerel çeşitte en fazla sayıda görülen tip 2017 yılındaki çalışmada kullanılmak üzere belirlenmiştir. Yabancı otlarla dikim sonrası ot gelişimine göre kimyasal ve fiziksel mücadele yapılmıştır.

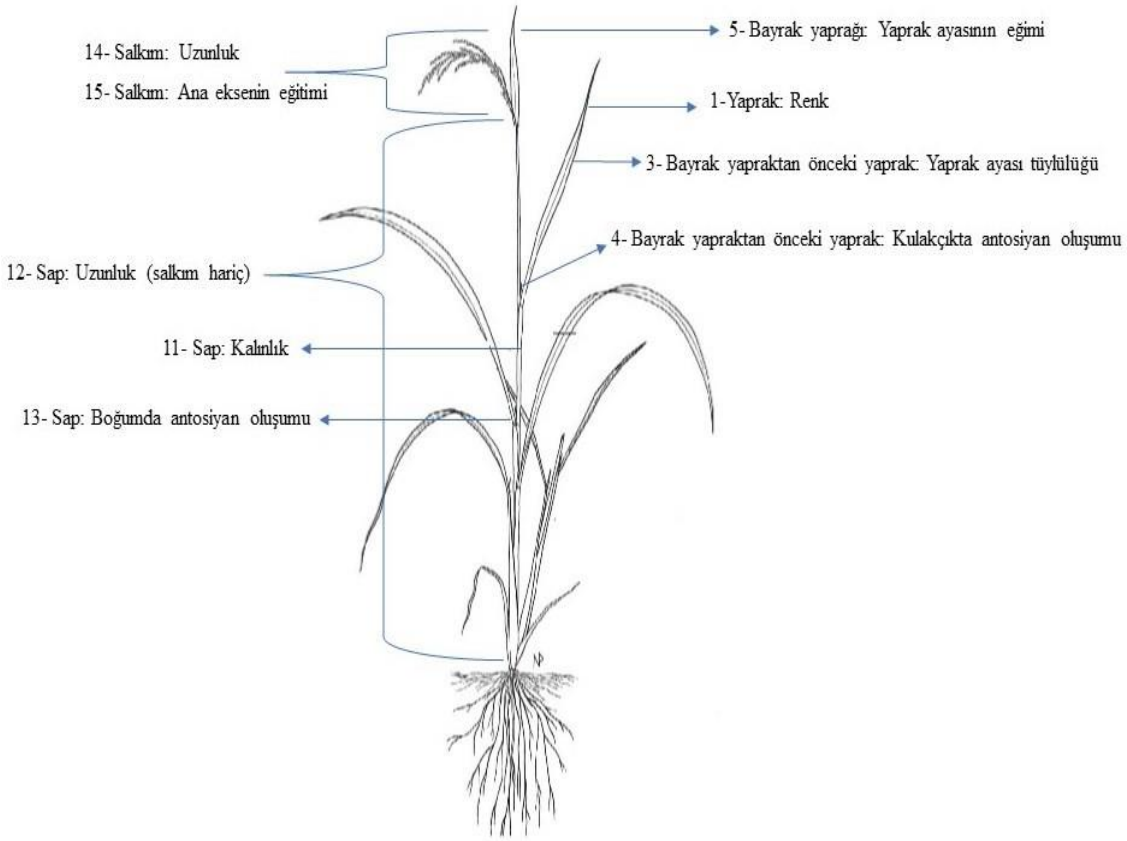
2017 yılında, bir önceki yılda hasat edilen materyalden elde edilen tohumlar kullanılmıştır. Ekim için yetiştirilen 20 günlük fideler tohum çoğaltmak amacıyla sıra arası 25 cm, sıra üzeri 20 cm olarak Edirne lokasyonunda dikilmiştir. Tohum çoğaltma parselleri yanı sıra ayrıca Edirne, Keşan ve İpsala loksayonlarında hastalık gözlemleri amacıyla (fusaryum, yanıklık, kahverengi yaprak lekesi) 20 günlük fideler sıra arası 1m, sıra üzeri 20 cm olacak şekilde 1 m uzunluğunda sıralara ekilmişlerdir. Hastalık gözlem bahçelerinde herhangi bir hastalık mücadelesi yapılmazken, tohum üretim parsellerinde salkım çıkarma öncesi birinci uygulama ve 20 gün sonra da ikinci uygulama olmak üzere fungusit uygulaması yapılmıştır. Yabancı otlarla dikim sonrası ot gelişimine göre kimyasal mücadele yapılmıştır.

3.2.2 Agronomik Karakterizasyon için Gözlem Alınması ve Verilerin Analizi

2017 yılında morfolojik gözlemler (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2), Uluslararası Yeni Bitki Çeşitlerini Koruma Birliği (UPOV) tarafından kuralları belirlenmiş olan ve Türkçeye çevrilerek 12 Ekim 1998 Tarih ve 23491 Sayılı Resmî Gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Bitki Özellik Belgeleri Hakkında Tebliğ" e göre yapılmıştır.



Şekil 3.1. UPOV kriterlerine göre incelenen karakterlerden bazılarının tane üzerindeki gösterimi



Şekil 3.2. UPOV kriterlerine göre incelenen karakterlerden bazılarının bitki üzerindeki gösterimi

UPOV skalasına göre alınan morfolojik gözlemlerde incelenen karakterlerin aldığı değerlerin frekansları, standart sapmaları ve ortalamaları JUMP istatistik programı kullanılarak yapılmıştır. UPOV skalası dışında ölçülebilen ve tartılan kantitatif karakterlerde ölçüm ve tartım işlemleri yapılarak da değerlendirilmiştir. Alınan morfolojik gözlemler Çizelge 3.6'da verilmiştir.

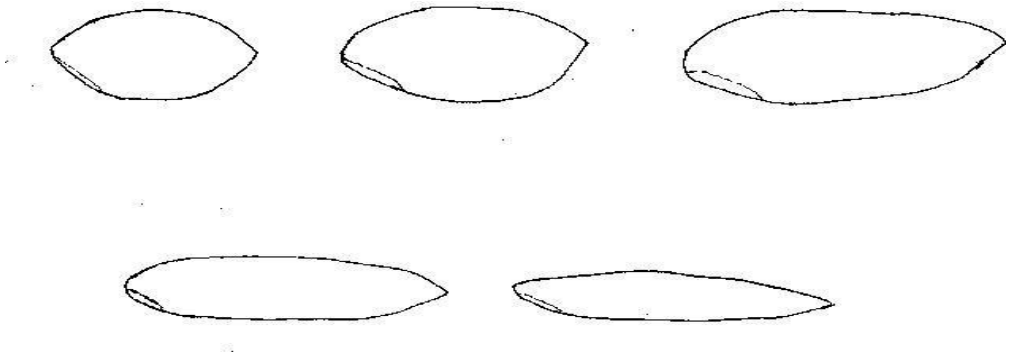
Çizelge 3.6. 2017 yılında çeltik için UPOV kriterlerine göre alınan gözlemler

	Özellikler	**Gözlem dönemi**	**Açıklamalar**	**Not (x)**	**Örnek Çeşitler**
1	Yaprak: Renk Leaf: Color	40	Soluk yeşil Yeşil Koyu yeşil	3 5 7	Starbonet Blue Belle, Nipponbare Carlrose
2	Yaprak: Antosiyan dağılımı Leaf: Distribution of anthocyanin coloration	40	Yok Tepede Ortada Benekli Üniform	1 2 3 4 5	Bahia
3	Bayrak yapraktan önceki yaprak: Yaprak ayası tüylülüğü Penultimate leaf: Pubescence of blade	40	Yok ya da çok az Az Orta Kuvvetli Çok kuvvetli	1 3 5 7 9	Blue belle
4	Bayrak yapraktan önceki yaprak: Kulakçıkta antosiyan oluşumu Penultimate leaf: Anthocyanin coloration of auricles	40	Yok Var	1 9	Bahia Rinaldo Bersani
5	Bayrak yaprağı: Yaprak ayasının eğimi Flag leaf: Curvature of blade	50	Yok ya da çok az Az Orta Kuvvetli Çok kuvvetli	1 3 5 7 9	Reimei Bahia Kiyonishiki Blue Belle, Nipponbare Otomemochi
6	Salkım çıkarma zamanı (%50) Time of heading (50 % of plants with heads)	55	Çok erkenci Erkenci Orta Geççi Çok geççi	1 3 5 7 9	Kiyokaze Hatsunishiki, Niva Bahia, Nipponbare Mihonishiki Zuiho
7	İç kavuz: Karın kısmında antosiyan oluşumu Lemma: Anthocyanin coloration of keel	65	Yok ya da çok az Az Orta Kuvvetli Çok kuvvetli	1 3 5 7 9	Bahia
8	İç kavuz: Uçun alt kısmında antosiyan oluşumu	65	Yok ya da çok az	1 3	Bahia

	Lemma: Anthocyanin coloration of area bleow apex		Az Orta Kuvvetli Çok kuvvetli	5 7 9	
9	İç kavuz: Uçta antosiyan oluşumu Lemma: Anthocyanin coloration of apex	65	Yok ya da çok az Az Orta Kuvvetli Çok kuvvetli	1 3 5 7 9	Bahia
10	Başakçık: Stigmanın rengi Spikelet: Color of stigma	65	Beyaz Açık yeşil Sarı Açık mor Mor	1 2 3 4 5	Bahia
11	Sap: Kalınlık Stem: Thickness	65	İnce Orta Kalın	3 5 7	Hatsunishiki Nipponbare, Niva Blue Belle, Fuöiminori
12	Sap: Uzunluk (salkım hariç) Stem: Length (excluding panicle, excluding floating rice)	70	Çok kısa Kısa Orta Uzun Çok uzun	1 3 5 7 9	Akanemochi Hayahikari, Reimei Bahia, Kiyonishiki, Nipponbare BalillaxSollana, Norin22 Blue Bonet
13	Sap: Boğumda antosiyan oluşumu Stem: Anthocyanin coloration of nodes	70	Yok ya da çok az Az Orta Kuvvetli Çok kuvvetli	1 3 5 7 9	Bahia Ribello
14	Salkım: Uzunluk Panicle: Length	72	Kısa Orta Uzun	3 5 7	Bahia, Hatsunishiki BalillaxSollana, Nipponbare Akebono, Blue Belle
15	Salkım: Ana eksenin eğimi Panicle: Curvature of main axis	90	Yok ya da çok az Az Orta Kuvvetli Çok kuvvetli	1 3 5 7 9	 Betis Bahia BalillaxSollana
16	Başakçık: Dış kavuz tüylülüğü	60-80	Yok ya da çok az	1	Blue Belle

	Spikelet: hairs on lemma		Az Orta Kuvvetli Çok kuvvetli	3 5 7 9	Bahia
17	Başakçık: İç kavuzdaki tüylerin uzunluğu Spikelet: Length of hairs on lemma	60-80	Çok kısa Kısa Orta Uzun Çok uzun	1 3 5 7 9	
18	Başakçık: İç kavuz ucunun rengi Spikelet: Color of tip of lemma	80-90	Beyaz Sarımtırak Kahverengi Kırmızı Mor Siyah	1 2 3 4 5 6	 Bahia, Tatsumimochi Otomemochi, Rinaldo Bersani
19	Salkım: En uzun kılçıkların boyu Panicle: Length of longest awns	90	Yok ya da çok kısa Kısa Orta Uzun Çok uzun	1 3 5 7 9	Bahia, Hatsunishiki Nipponbare Koganenishiki
20	Salkım: Kılçıkların dağılımı Paniçle: Distrubution of awns	90	Sadece tepedeki Başakçıklarda üstten ¼ kısmındaki Başakçıklarda üstten yarıya kadar olan Başakçıklarda üstten 2/3 kısmındaki Başakçıklarda tüm başakçıklarda	1 2 3 4 5	

21	Olum zamanı Time of maturity	90	Çok erkenci Erkenci Orta Geççi Çok geççi	1 3 5 7 9	Kitakogane, Niva Hatsunishiki Bahia Girona, Mihonishiki Zuiho
22	Tane: 1000 tane ağıtlığı (tam olgunlukta) Grain: Weight of 1000 fully developed grains	92	Çok düşük Az Orta Yüksek Çok yüksek	1 3 5 7 9	 Mutsunishiki Nipponbare Yamadanishiki
23	Tane: Uzunluk Grain: Length	92	Çok kısa Kısa Orta Uzun Çok uzun	1 3 5 7 9	 Balilla Betis Rinaldo, Bersani
24	Tane: Genişlik Grain: Width	90	Çok dar Dar Orta Geniş Çok geniş	1 3 5 7 9	Blue Belle Italpatna Niva Bahia
25	Kavuzsuz tane: Uzunluk Decorticated grain: Length	92	Kısa Orta Uzun	3 5 7	Balilla Niva Italpatna
26	Kavuzsuz tane: Genişlik Decorticated grain: Width	92	Dar Orta Geniş	3 5 7	Blue Belle Sequial Bahia
27	Kavuzsuz tane: Şekil (yandan bakıldığında) Decorticated grain: Shape (in lateral view)	92	Yuvarlak Yarı yuvarlak Yarı mekik şeklinde Mekik şeklinde Tam mekik şeklinde	1 3 5 7 9	BalillaxSollana Girona, Otomemochi Nipponbare
28	Kavuzsuz tane: Renk Decorticated grain: Color	92	Beyaz Açık kahverengi Alacalı kahverengi Koyu kahverengi Kırmızı Mor	1 2 3 4 5 6	Bahia
29	Parlatılmış tane: Pirinçte beyaz göbeklilik Polished grain: Size of white core	90	Yok ya da çok küçük Küçük	1 3	Blue Belle, Sequial Girona, Tamasakae

			Orta Büyük Çok büyük	5 7 9	Bahia
30	Endosperm: Tip Endosperm: Type	92	Yapışkan değil Yapışkan	1 2	Bahia
	Gözlem Dönemleri: 40- Bayrak yaprak kından çıkınca 50- Başakçıklar ilk görüldüğünde 55- Salkım çıkarmada (%50) 60- Çiçeklenme başında 65- Çiçeklenme ortasında 70- Süt döneminde 79- Süt olum dönemi sonunda 80- Sarı olum başında 90- Olum döneminde 92- Salkımdaki başakçıkların %50'si olgunlaştığında 27. Kavuzsuz tane: Şekil (Yandan bakıldığında) 				

3.2.3 Moleküler Karakterizasyon Çalışmaları

Bu tez çalışması kapsamında yapılan tüm moleküler çalışmalar, Trakya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Genetik ve Biyomühendislik Bölümü, Biyoteknoloji Laboratuvarı'nda yürütülmüştür. 147 çeşitte 13 SSR markırı kullanılarak çeşitler arasındaki genetik benzerlik ve farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır.

3.2.4 Genomik DNA (gDNA) İzolasyon Yöntemi

Yurt dışından ve yurt içinden temin edilen 160 adet yerel çeltik çeşidinde yapılacak moleküler analizler için genomik DNA izolasyonu Doyle&Doyle (1990) yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. gDNA izolasyonu için bitki doku örnekleri morfolojik karakterizasyon için tarlaya ekilmiş bitkilerin yapraklarından alınmıştır. Tarla koşullarında yetiştirilen bitkilerin her birinden yaklaşık 100-200 mg yaprak dokusu alınarak, 2ml'lik tüplerin içerisine gerekli etiketlemeler yapılarak yerleştirilmiştir. Örnekler toplandıktan sonra sıvı azot içerisinde dondurulup -20°C'de DNA izolasyonu aşamasına kadar saklanmıştır.

gDNA'ların izolasyonu için Doyle&Doyle (1990)'un CTAB yöntemi uyarlanarak aşağıda belirtilen basamaklar şeklinde gerçekleştirilmiştir;

- -20 ^{0}C'de muhafaza edilen 100-200 mg yaprak dokusu üzerine 10mg PVP ve ikişer adet 3 mm metal bilye ilave edilerek sıvı azot içerisine daldırılmıştır.
- Dondurulmuş örnekler RETSCH MM400 cihazında 1.5 dakika süreyle 30 devir/sn olacak şekilde öğütülüp yaprak dokularının tamamen toz haline gelmesi sağlanmıştır.
- 65°C'de ısıtılmış %2 CTAB Özütleme Tamponuna'a %0.2 β-mercaptoethanol ilave edilmiş, ardından 750'şer µl örneklere eklenmiştir. (%2 CTAB, 50 mM EDTA, 100 mM Tris, 1,4 M NaCl, pH:8,1)
- Örnekler 65°C'de 60 dakika ısıtıcılı çalkalayıcıda inkübasyona bırakılmıştır.
- İnkübasyon sonunda örneklerin 5-10 dakika oda sıcaklığına gelmesi beklenmiştir.
- Örneklere 750µl fenol:kloroform:izoamilalkol (25:24:1) ilave edilerek, örneklerin iyice karışması için 20-25 defa ters-düz edilmiş ve ardından oda sıcaklığında 20 dakika bekletilmiştir.
- Örnekler 5.00 rpm'de 20 ^{0}C'de 15 dakika santrifüj edilmiştir.
- Santrifüj sonrası oluşan üst faz (süpernatant) dikkatlice alınarak 1.5 ml'lik tüplere konulmuş ve 500 µl soğuk izopropanol ilave edilmiştir.
- Örnekler -20 ^{0}C 'de 20 dakika bekletilmiştir.
- Örnekler 12.000 rpm'de +4 ^{0}C'de 5 dakika santrifüj edilerek DNA'nın çökmesi sağlanmıştır.

- Santrifüj sonrası üst sıvı atılmış ve 1 ml %75 etanol ile yıkama yapılmıştır.
- Örnekler 5000 rpm'de +4 ^{0}C'de 5 dakika santrifüj edilmiş ve üst sıvı atılarak DNA pelletleri kurumaya bırakılmıştır.
- Kurutulan pelletlere 150 µl TE Tamponu (10 mM Tris, 1 mM EDTA, pH:8) eklenmiş ve pelletlerin çözünmeleri sağlanmıştır.
- Örneklere 2 µl RNase A (10mg/ml) ilave edilmiş ve 37°C'de 60 dakika ısıtıcılı çalkalayıcıda enzim aktivasyonu için inkübasyona bırakılmıştır.
- Ardından örnekler 65°C'de 30-45 dakika enzim inaktivasyonu için bekletilmiştir.

Miktar ve kalite tayini yapıldıktan sonra gDNA ana stokları sulandırma işlemine kadar +4 °C'ye, sulandırma işleminden sonra uzun süreli muhafaza için -20°C'ye kaldırılmıştır.

3.2.5 DNA Miktar ve Kalite Tayini

İzole edilen gDNA'ların miktar tayini OPTİZEN NanoQ Spektrofotometre cihazı kullanılarak yapılmıştır. Her örnekten 2µl alınıp cihazın okuma bölmesine yerleştirilmiştir. 260 nm dalga boyunda okumalar yapılarak gDNA miktarı ng/µl cinsinden ölçülmüştür. Ayrıca protein kontaminasyonu olup olmadığı OD260/OD280 oranına dikkat edilerek kaydedilmiştir. Miktar ölçümleri yapılan gDNA'lar, steril distile su ile PCR analizi için 25 ng/µl olacak şekilde sulandırılmıştır.

Miktarları ölçülen gDNA'lar, kalitelerinin ölçülmesi için agaroz jel elektroforezi ile test edilmiştir. Elektroforez için her örnekten yaklaşık 700-800 ng gDNA, %0.8 konsantrasyonda agaroz jelde yürütülmüştür. Yürütülme koşulları 120 V, 80 mA akımda 45-50 dakika olarak gerçekleştirilmiştir. Daha sonra jel görüntüleme cihazında UV ışık altında gDNA bantları görüntülenmiştir.

3.2.6 SSR analizi

Tez çalışmasının yürütüldüğü TAGEM projesinde, öncelikle Türkiye'de tescilli veya üretim izinli çeşitlerin moleküler karakterizasyonunda, Gramene veri tabanında (http://archive.gramene.org/db/markers/ssrtool) çeltikte biyolojik çeşitliliğin tespiti için önerilen 50 adet SSR markırı ile analizler yapılmıştır. Kullanılan bu 50 adet markırdan PCR ürün kalitesi ve polimorfizm oranı yüksek 13 adet SSR markırı seçilerek bu tez

çalışması kapsamındaki yerel çeşitlerin moleküler karakterizasyonunda kullanılmıştır (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7 Yerel Çeşitlerin Moleküler Analizinde Kullanılan SSR Markırları

Markır No	Markır Kodu	Kromozom No	Lokasyon (cM)	Primer (İleri)	Primer (Geri)	Tm (ºC)
SSR4	RM259	1	54,2	tggagtttgagaggaggg	cttgttgcatggtgccatgt	55
SSR8	RM431	1	178,3	tcctgcgaactgaagagttg	agagcaaaaccctggttcac	55
SSR10	RM452	2	58,4	ctgatcgagagcgttaaggg	gggatcaaaccacgtttctg	61
SSR13	RM338	3	108,4	cacaggagcaggagaagagc	ggcaaaccgatcactcagtc	55
SSR14	RM55	3	168,2	ccgtcgccgtagtagagaag	tcccggttattttaaggcg	55
SSR20	RM161	5	96,9	tgcagatgagaagcggcgcctc	tgtgtcatcagacggcgctccg	61
SSR24	RM510	6	20,8	aaccggattagtttctcgcc	tgaggacgacgagcagattc	57
SSR28	RM11	7	47	tctcctcttcccccgatc	atagcgggcgaggcttag	55
SSR45	RM552	11	40,6	cgcagttgtggatttcagtg	tgctcaacgtttgactgtcc	55
SSR47	RM287	11	68,6	ttccctgttaagagagaaatc	gtgtatttggtgaaagcaac	55
SSR41	RM474	10	0	aagatgtacgggtggcattc	tatgagctggtgagcaatgg	55
SSR48	RM144	11	123,2	tgccctggcgcaaatttgatcc	gctagaggagatcagatggtagtgc	57
SSR32	RM152	8	9,4	gaaaccaccacacctcaccg	ccgtagaccttcttgaagtag	53

Söz konusu SSR markırları ile ilgili primer çiftleri sentezlettirilip, 10 µM konsantrasyonda sulandırılarak kullanıma hazır hale getirilmiştir. Karakterizasyonu yapılan genotiplerde her bir SSR markır lokusu PCR ile çoğaltılarak analiz edilmiştir. Tüm PCR'lar için Çizelge 3.8'de verilen bileşenler kullanılmış ve her markır için primer çiftlerinin Tm değerine uygun bağlanma sıcaklıkları (Çizelge 3.9) baz alınarak reaksiyon gerçekleştirilmiştir. Reaksiyon sonucu çoğaltılan DNA fragmentleri, kapiller elektroforez sisteminde (AATI Fragment Analyzer) analiz edilmiştir.

Çizelge 3.8 Yerel çeşitlerin karakterizasyonu için kullanılan PCR bileşenleri

PCR bileşenleri	Konsantrasyon
gDNA	50 ng
PCR Tamponu	1X
$MgCl_2$	2.5 mM
dNTPs	0,2 mM
Primer (İleri)	1 µM
Primer (Geri)	1 µM
Taq DNA polimeraz	1 U
dH_2O	Uygun hacimde

Çizelge 3.9. Yerel çeşitlerin karakterizasyonu için kullanılan PCR protokolü			
Basamak	**Sıcaklık (°C)**	**Süre**	**Döngü sayısı**
1	94	2 dk	1
2	94	45 sn	35
	53- 61*	1 dk	
	72	1 dk	
3	72	10 dk	1
* Her SSR markırı için primer çiftlerinin Tm değerine uygun olarak değiştirilmiştir.			

3.2.7 Kapiller Elektroforez Analizi

Projenin moleküler karakterizasyonu kapsamında kullanılan kapiller elektroforez, kılcal silika borucuklar içinde, yüksek voltaj altında hızlı ve yüksek ayırma gücünün yanı sıra düşük örnek hacimleriyle çalışma olanağı ve standardizasyon da sunarak çalışma sonuçlarına önemli katkı sağlamıştır. Böylece tüm örneklerde her bir SSR lokusunun yüksek çözünürlüklü ayrımı ve analizi gerçekleştirilmiştir. PCR ile çoğaltılan SSR lokuslarına ait DNA fragmentleri, yaklaşık 100-300 bç aralığındadır ve PCR ürünlerinin analizi için 1-500 bç aralığa sahip "DNA ladder" tercih edilmiştir.

PCR ürünleri, Dilüsyon Tamponu kullanılarak 1/5 oranında sulandırılıp 96'lık plakalara son hacim 24 µl olacak şekilde konulmuştur. Kullanılan kapiller elektroforez cihazı, paralel 12 kapiller içerdiği için PCR ürünlerinin yer aldığı her 12'li sıranın sonuna 1-500 bç DNA ladder eklenmiştir. Plakalardaki kuyulara örnekler yerleştirildikten sonra buharlaşmanın olmaması için örneklerin üstüne mineral yağ ilave edilmiştir. DNA fragmentleri, 9,0 kV elektrik akımı uygulanmış ve 80 dakika boyunca sürdürülen elektoforez işlemi ile birbirlerinden ayrılmıştır.

3.2.8 Verilerin İstatistiksel Analizi

Bu araştırmada kullanılan 10 SSR primerinin allel frekansı ve PIC değerleri Smith ve ark. (1997)'ları tarafından sunulan formül ile hesaplanmıştır. Polimorfik allelerde toplam var (1) ve yok (0) olan allel sayıları belirlenerek her bir allelin frekansı (Pi) ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Primerlerin Polymorphic information content (PIC) = $1- \Sigma Pi^2$

Çalışılan SSR lokuslarına ait kapiller elektroforez sonuçları, sisteme özgün olarak geliştirilen “ProSize 3.0” paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Allel verilerinden GenALEx 6.503 programı kullanılarak private alleles, allel profilleri, çeşide özgü SSR alleleri belirlenmiştir.(Peakall & Smouse, 2012)

Mega 7 programı kullanılarak bireyler arasındaki genetik benzerlik ve uzaklık matriksleri (Nei, 1972) elde edilmiştir.(Sudhir Kumar, Stecher, & Tamura, 2016)

Genetik benzerlik ve uzaklık matrikslerden UPGMA dendogramları (Sneath & Sokal, 1973) elde edilmiştir.

BÖLÜM 4

BULGULAR

4.1. Yerel Çeşitlerin Karakterizasyonu ile İlgili Bulgular

Tez çalışmasında 120 adet ABD'den temin edilen materyal ve 27 adet de Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen çeşit değerlendirmeye alınmıştır. Çalışılan materyalde morfolojik ve moleküler karakterizasyon yapılırken önce 147 çeşit birlikte değerlendirilmiş, daha sonra ABD'den temin edilen 120 adet materyal ve daha sonra da Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 27 materyal ayrı ayrı kendi aralarında değerlendirilmiştir. İncelenen morfolojik karaktere göre çeşitlerin dağılım grafikleri şekiller olarak verilmiştir. İncelenen karakter bakımından yerel çeşitlerin UPOV skalasına her bir karakter açısından özellikleri EK-1'de verilmiştir. Yerel genotiplerin incelenen bazı kantitatif karakterler yönünden özellikleri ise UPOV skalasının yanı sıra hastalık ile ilgili gözlemler de eklenerek EK-2'de verilmiştir. Ayrıca çeltikte çeşit ayrımında en önemli özellik olan salkım şekli ve tane karakteristiklerinin fotoğrafları, 10 SSR markırları ile elde edilen DNA profilleri ise EK-3'te verilmiştir.

4.2. Agronomik Karakterizasyon ile İlgili Bulgular

Yerel genotiplerin incelenen karakterler bakımından dağılım grafikleri önce 147 genotip birlikte, sonra ABD ve TTAE'den temin edilen genotipler ayrı ayrı verilmiştir. Bu şekilde değerlendirilmesinin nedeni ABD gen bankalarından temin edilen materyalde tarla çalışmaları sırasında yapılan gözlem ve değerlendirmelerde bazı materyalin yerel

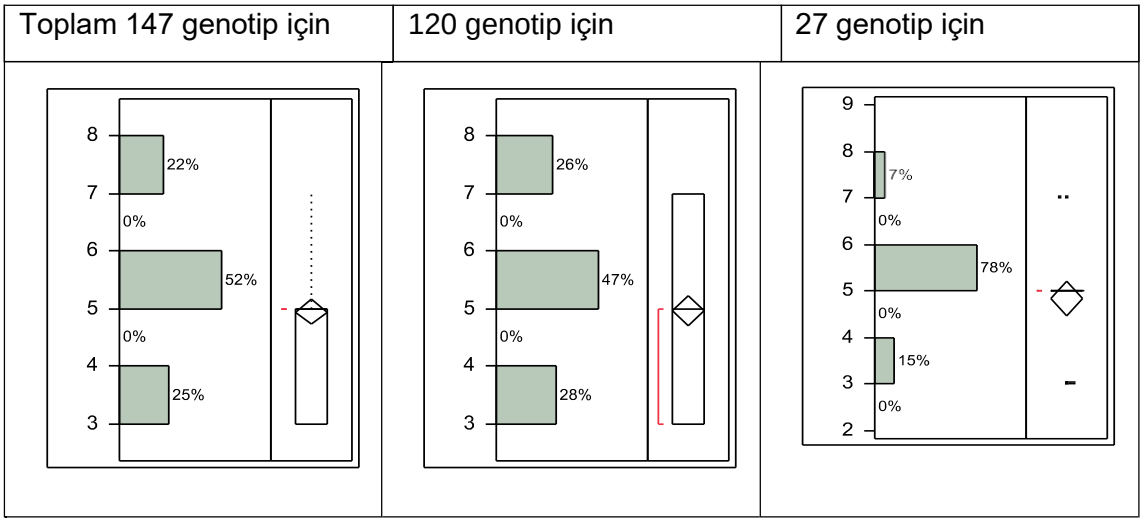
çeşit olmayabileceği, materyalin toplandığı zaman çiftçiler tarafından ekilen kültür çeşitleri olabileceği yönündeki kanaatimizdir.

Yerel çeşitlerin UPOV kriterlerine göre incelenen karakterler yönünden aldığı değerler ve bu değerler açısından dağılım yüzdelerinin sonuçları aşağıda verilmiştir. Ayrıntılı değerleri ise EK-1'de sunulmuştur.

4.2.1. Yaprakta Renk

Yaprakta rengi bakımından karakterizasyonu yapılan yerel çeşitlerin yaprak renklerine göre dağılımları Şekil 4.1'de verilmiştir. İncelenen 147 çeşidin %25'i açık yeşil, %52'si yeşil, %22'si ise koyu yeşil yaprak rengine sahip olduğu görülmüştür. ABD'den temin edilen materyalin 120 adedinde yaprak rengi dağılım oranına baktığımızda %28'i açık yeşil, %47'si yeşil ve %26'sı ise koyu yeşil yaprak rengine sahip olmuştur. TTAE'den elde edilen 27 yerel genotipte ise %15'i açık yeşil, %78'i yeşil ve %7'si ise koyu yeşil yaprak rengine sahip olmuştur.

ABD ve TTAE'den elde edilen materyalin yaprak rengi dağılım frekanslarına baktığımızda, ABD'den elde edilen materyalde yeşil yapraklı genotip frekansı %47 iken, TTAE'den elde edilen materyalde yeşil yapraklı genotip yüzdesi %78 olmuş, TTAE'den temin edilen materyalde yeşil renk oranı yüksek olmuştur. ABD'den elde edilen genotiplerde ise gerek koyu yeşil ve gerekse açık yeşil renkli yaprağa sahip birey oranlarında TTAE'den elde edilen materyale göre yüksek oranda yığılma olmuştur.

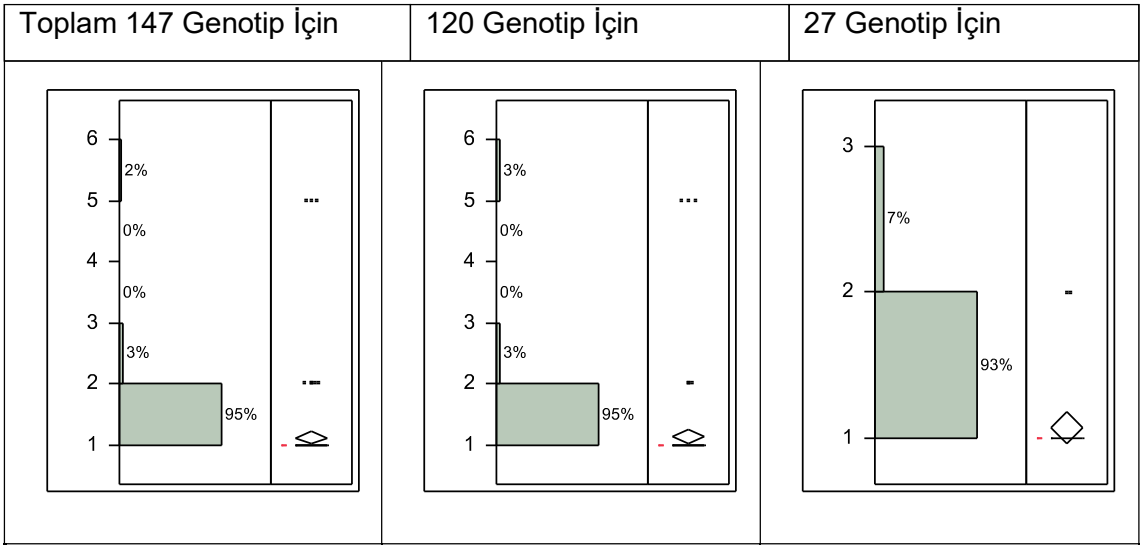


Şekil 4.1 Yerel çeşitlerin yaprak rengine göre dağılımları

4.2.2. Yaprakta Antosiyan Dağılımı

Yaprak antosiyan dağılımı bakımından incelenen 147 genotipte uniform antosiyonine sahip olanların oranı %2, tepede antosiyan bulunduranların oranı %3 iken yapraklarında antosiyan olmayanların oranı %95 olmuştur. ABD gen bankalarından elde edilen materyalde de dağılım oranları benzer olmuş, uniform antosiyana sahip olanların oranı %3, tepede antosiyan bulunduranların oranı %3 iken yapraklarında antosiyan olmayanların oranı %95 olarak saptanmıştır. TTAE'den temin edilen materyalde uniform derecede yaprakları antosiyanlı materyal bulunmazken, yaprakta antosiyansız materyal oranı %93, buna karşılık yaprakta tepede antosiyana sahip materyal oranı %7 olmuştur.

Yaprakta antosiyan dağılımı bakımından gerek ABD gerekse TTAE'den temin edilen materyalin dağılım frekansları benzerlik göstermiş ancak TTAE den temin edilen yerel genotipler içinde yapraklarında antosiyan oranı yüksek olan uniform antosiyona sahip materyal görülmemiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Yerel çeşitlerin yaprakta antosiyan durumuna göre dağılımları

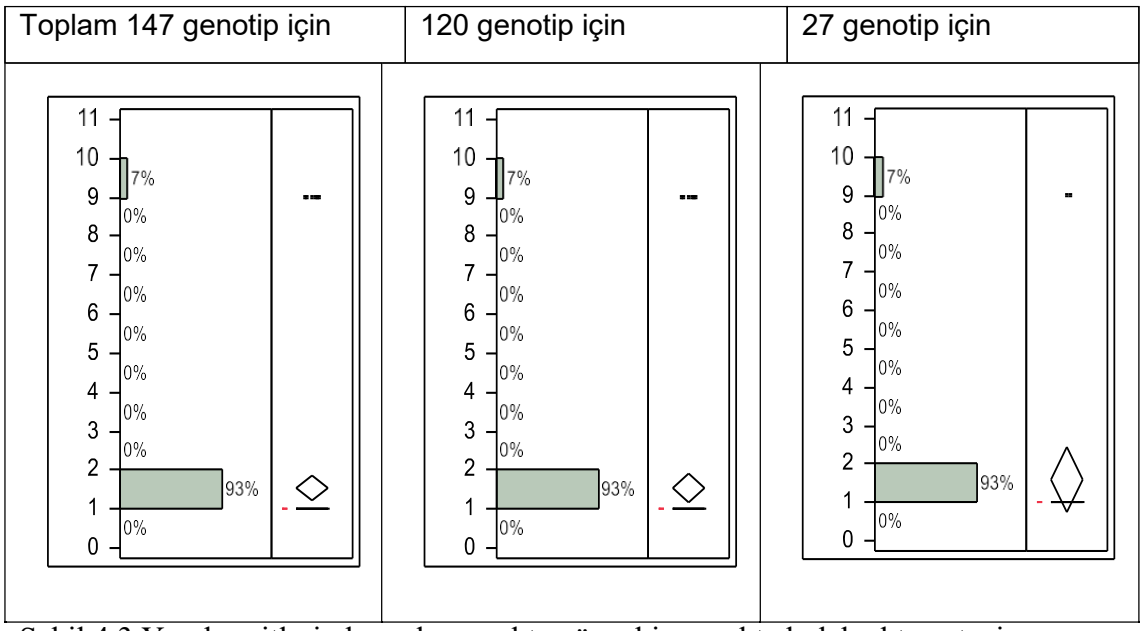
4.2.3. Bayrak Yapraktan Önceki Yaprakta Yaprak Ayası Tüylülüğü

Bayrak yapraktan önceki yaprak, yaprak ayası tüylülüğü bakımından incelenen 147 genotipin tamamında yaprak ayasında tüy çok az veya yok olarak görülmüştür. Önemli bir varyasyon gözlemlenmemiştir.

4.2.4. Bayrak Yapraktan Önceki Yaprakta Kulakçıkta Antosiyan Oluşumu

Bayrak yapraktan önceki yaprakta kulakçıkta antosiyan oluşumu yönünden 147 genotip incelendiğinde %7'sinde antsosiyanin bulunurken, %93'ünde antosiyan görülmemiştir. ABD'den temin edilen 120 genotip içinde bayrak yapraktan önceki yaprakta, kulakçıkta antosiyan oluşumu görülen genotip frekansı %93 olurken, antosiyansız genotiplerin oranı %7 olmuştur. TTAE'den temin edilen materyalde ise bayrak yapaktan önceki yaprakta, kulakçıkta antosiyan oluşumu görülen genotip frekansı %7 iken antosiyansız genotip yüzdesi %93 olmuştur.

Türkiye ve ABD'den temin edilen yerel genotiplerin çok büyük bir kısmında bayrak yapaktan önceki yaprakta, kulakçıkta antosiyan oluşumu görülmemiş ve TTAE'den temin edilen materyal ile ABD gen bankalarından temin edilen materyal bayrak yapaktan önceki yaprakta, kulakçıkta antosiyan oluşumu bakımından benzer oranlara sahip olduğu saptanmıştır (Şekil 4.3).

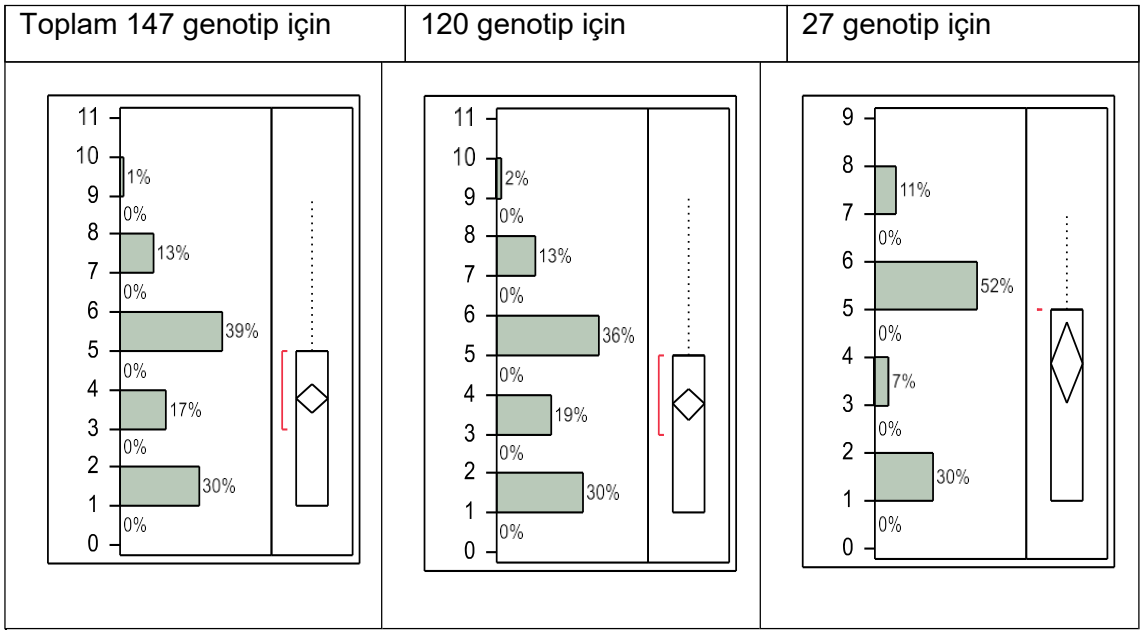


Şekil 4.3 Yerel çeşitlerin bayrak yapraktan önceki yaprakta kulakçıkta antosiyan oluşumuna göre dağılımları

4.2.5. Bayrak Yaprağı Yaprak Ayasının Eğimi

İncelenen 147 geneotipin %30'unda yaprak ayası eğimi yok veya çok az, %17'sinde az, %39'unda orta, %13'ünde kuvvetli ve %1'inde çok kuvvetli eğimli olarak görülmüştür. ABD'den temin edilen 120 materyalde %30'unda yaprak ayası eğimi yok veya çok az, %19'unda az, %36'sında orta, %13'ünde kuvvetli ve %2'sinde çok kuvvetli eğimli olarak görülmüştür. TTAE'den temin edilen materyalde %30 yaprak ayası eğimi yok veya çok az, %7'sinde az, %52'sinde orta ve %11'inde kuvvetli eğimli olarak görülmüştür.

Bayrak yaprağı yaprak ayasının eğimi bakımından incelenen yerel genotiplerde en fazla sayıda genotip orta eğimli grup oluşturmuş, orta eğimli genotip oranı TTAE'den temin edilen genotiplerde %52 iken ABD'den temin edilen materyalde %36 olmuştur (Şekil 4.4).

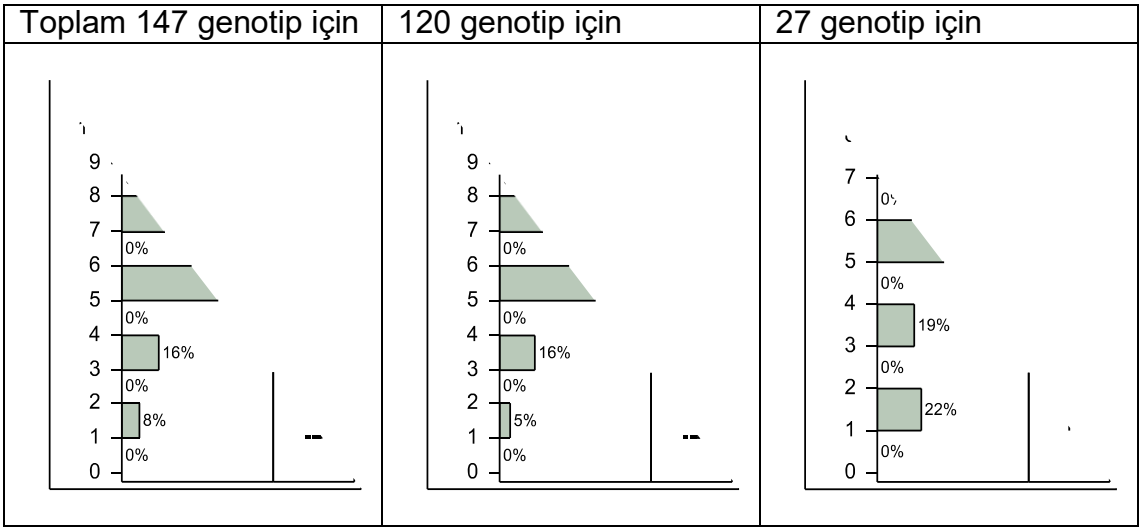


Şekil 4.4 Yerel çeşitlerin bayrak yaprağı yaprak ayasının eğimine göre dağılımları

4.2.6. Salkım Çıkarma Zamanı

İncelenen 147 genotipte salkım çıkarma zamanı bakımından UPOV kriterlerine göre %8'i çok erkenci, %16'sı erkenci, %46'sı orta salkım çıkarma gün sayısına sahip, %21'i geççi, %8'i ise çok geççi olarak görülmüştür. ABD'den temin edilen genotiplerde benzer sonuçlar elde edilmiş ve salkım çıkarma zamanı bakımından %5'i çok erkenci, %16'sı erkenci, %45'i orta salkım çıkarma gün sayısına sahip, %24 'ü geççi, %10 ise çok

geççi olarak görülmüştür. TTAE'den temin edilen materyalde %22'si çok erkenci, %19'u erkenci, %52'si orta, %7'si geççi olarak gözlenmiştir (Şekil 4.5).

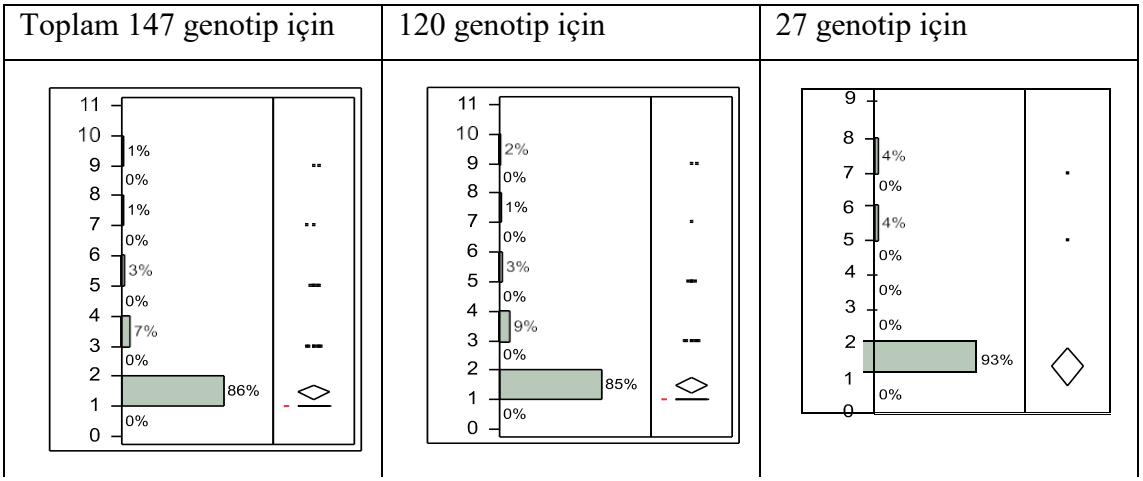


Şekil 4.5 Yerel çeşitlerin salkım çıkarma zamanına göre dağılımları

4.2.7. İç Kavuz Karın Kısmında Antosiyan Oluşumu

İncelenen 147 genotipte %86'sında yok ya da çok az, %7'sinde az, %3'ünde orta, %1'inde kuvvetli ve %1'inde ise çok kuvvetli derecede iç karın kısmında antosiyan oluşumu gözlenmiştir. ABD'den temin edilen materyalin %85'inde yok ya da çok az, %9'unda az, %3'ünde orta, %1'inde kuvvetli ve %2'sinde çok kuvvetli derecede iç karın kısmında antosiyan oluşumu görülmüştür. TTAE'den temin edilen materyalde ise %93'ünde yok ya da çok az, %4'ünde orta, %4'ünde ise kuvvetli derecede iç karın kısmında antosiyan oluşumu görülmüştür.

İç karın kısmında antosiyan oluşumu bakımından TTAE'den temin edilen genotiplerde antosiyansız bireylerin oranı daha fazla olmuş, diğer taraftan kuvvetli antosiyana sahip genotip oranı TTAE'den temin edilen materyalde (%4) ABD gen bankalarından temin edilen materyalden (%2) daha fazla olduğu saptanmıştır (Şekil 4.6).

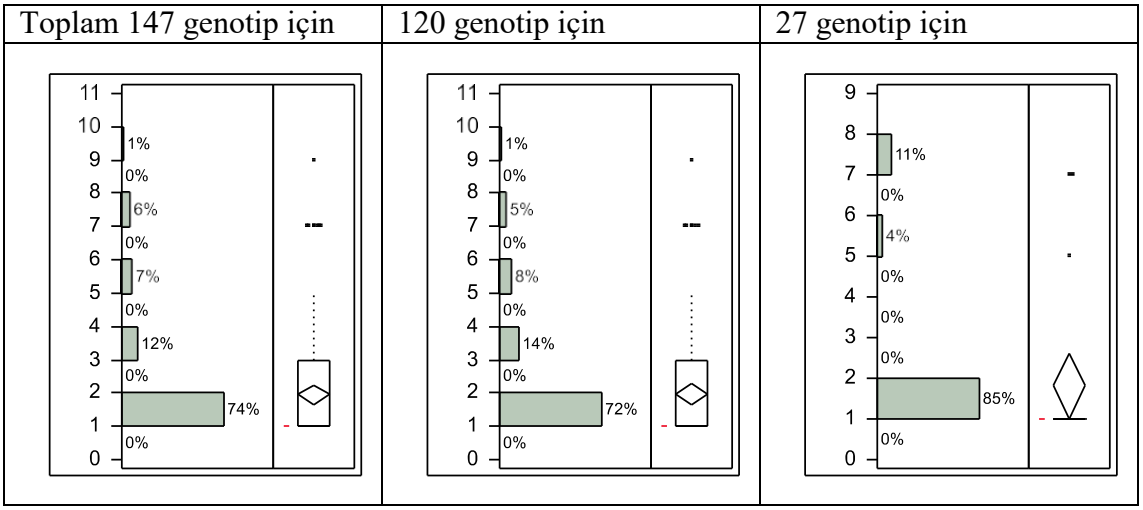


Şekil 4.6 Yerel çeşitlerin iç kavuz karın kısmında antosiyan oluşumuna göre dağılımları

4.2.8. İç Kavuz Ucun Alt Kısmında Antosiyan Oluşumu

İç kavuz uçun alt kısmında antosiyan oluşumu bakımından incelenen 147 genotipte %74'ünde yok ya da çok az, %12'sinde az, %7'sinde orta, %6'sında kuvvetli ve %1'inde ise çok kuvvetli derecede iç kavuz ucunun alt kısmında antosiyan oluşumu saptanmıştır. ABD'den temin edilen genotiplerde de benzer frekanslarda olmak üzere %72'sinde yok ya da çok az, %14'ünde az, %8'inde orta, %5'inde kuvvetli ve %1'inde ise çok kuvvetli derecede iç kavuz ucunun alt kısmında antosiyan oluşumu saptanmıştır. TTAE'den temin edilen 27 genotipte ise %85'inde yok ya da çok az, %4'inde orta, %11'inde kuvvetli derecede iç kavuz ucunun alt kısmında antosiyan oluşumu saptanmıştır.

TTAE'den temin edilen materyalde iç kavuz ucunun alt kısmında antosiyan oluşumu olmayan genotip oranı (%85) ABD'den temin edilen materyaldeki iç kavuz ucunun alt kısmında antosiyan oluşumu olmayan materyal oranına (%72) göre daha az olmuştur. Ayrıca TTAE'den temin edilen genotipler içinde çok kuvvetli oranda iç kavuz ucunun alt kısmında antosiyan oluşumuna sahip genotipler varken (%1) TTAE'den temin edilen materyalde bu özelliğe sahip birey görülmemiştir (Şekil 4.7).

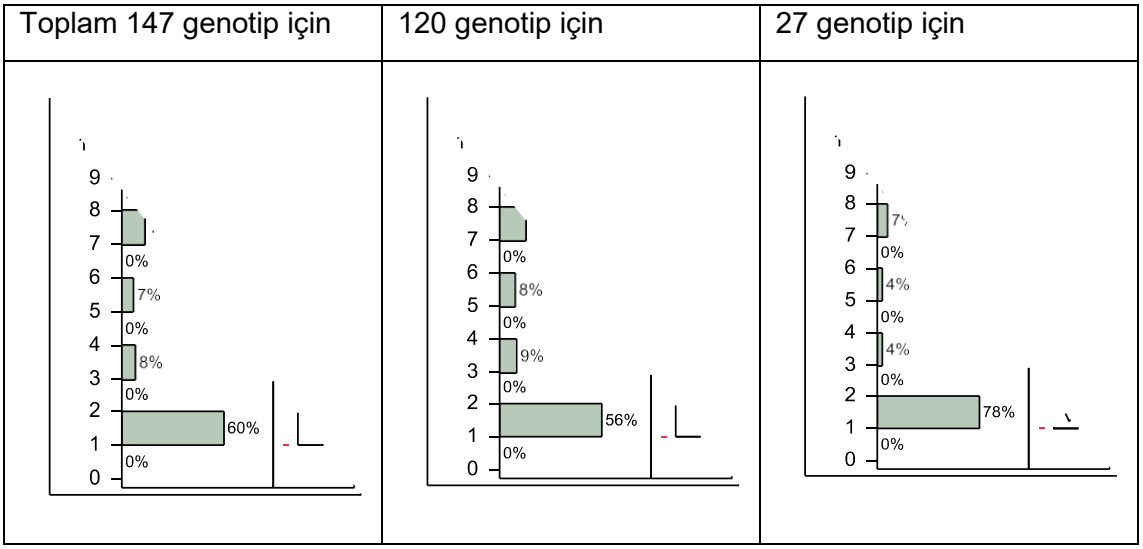


Şekil 4.7 Yerel çeşitlerin iç kavuz alt kısmında antosiyan oluşumuna göre dağılımları

4.2.9. İç kavuz Ucunda Antosiyan Oluşumu

İç kavuz ucunda antosiyan oluşumu bakımından incelenen 147 genotipin %60'ında yok veya çok az, %8'inde az, %7'sinde orta, %13'ünde kuvvetli ve %12'sinde ise çok kuvvetli derecede iç kavuz ucunda antosiyan oluşumu saptanmıştır. ABD'den temin edilen 120 genotipte ise %56'sında yok veya çok az, %9'unda az, %8'inde orta, %14'ünde kuvvetli ve %13'ünde ise çok kuvvetli derecede iç kavuz ucunda antosiyan oluşumu saptanmıştır. TTAE'den temin edilen yerel genotiplerde ise %78'inde yok veya çok az, %4'ünde az, %4'ünde orta, %7'sinde kuvvetli ve %7'sinde ise çok kuvvetli derecede iç kavuz ucunda antosiyan oluşumu saptanmıştır.

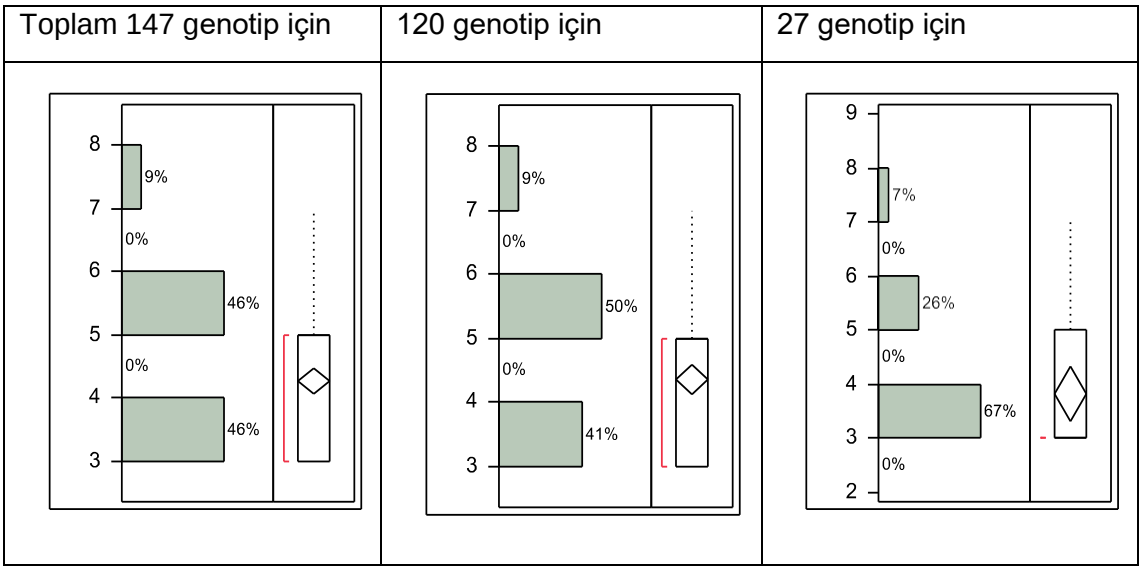
İç kavuz ucunda antosiyan oluşumu bakımından TTAE'den temin edilen yerel materyalde ABD'den temin edilen materyale göre daha az oranda iç kavuz ucunda antosiyan oluşumu bulunan materyal olduğu görülmüştür (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. Yerel genotiplerin iç kavuzda uçta antosiyan oluşumuna göre dağılımları

4.2.10. Sap Kalınlık

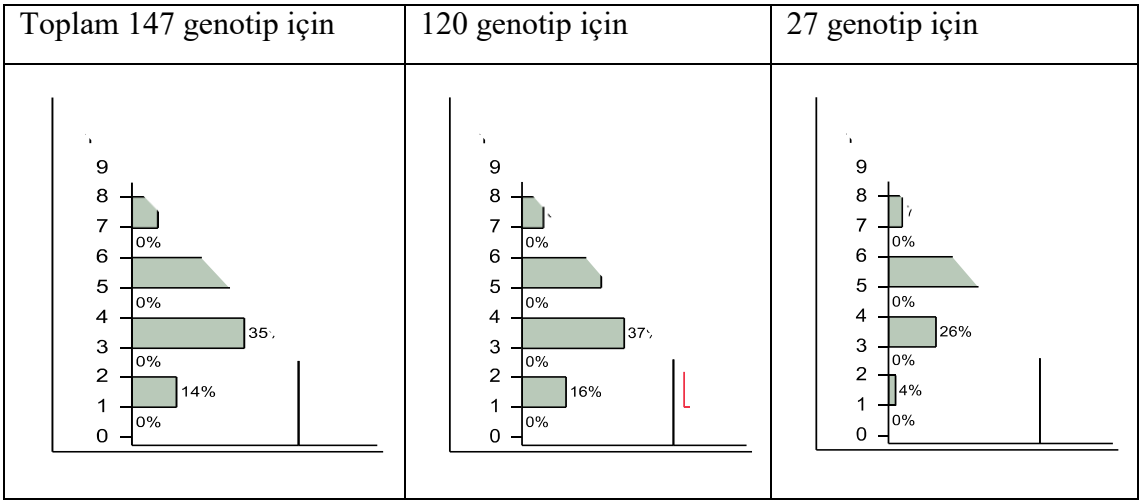
Sap kalınlığı yönünden incelenen 147 genotipte %46'sı ince, %46'sı orta ve %9'u ise kalın sapa sahip olmuştur. ABD'den temin edilen genotiplerde %41'i ince, %50'si orta ve %9'u kalın saplı olmuştur. TTAE'den temin edilen genotiplerde ise %67'si ince, %26'sı orta ve %7'i kalın bitki sapına sahip olmuştur (Şekil 4.9).



Şekil 4.9. Yerel çeşitlerin sap kalınlığına göre dağılımları

4.2.11. Sap Uzunluk (salkım hariç- cm)

Salkım hariç sap uzunluğu bakımından incelenen 147 adet genotipte %14'ü çok kısa, %35'i kısa, %33'ü orta, %7'si uzun ve %11'i çok uzun olarak belirlenmiştir. ABD'den temin edilen 120 genotipte %16'sı çok kısa, %37'si kısa, %28'si orta, %8'i uzun ve %12'si çok uzun olarak belirlenmiştir. TTAE'den temin edilen 27 yerel genotipte ise %4'ü çok kısa, %26'sı kısa, %56'sı orta, %7'si uzun ve %7'si çok uzun olarak belirlenmiştir. TTAE'den temin edilen yerel genotiplerde orta boylu yerel çeşit oranı daha yüksek olmuştur (Şekil 4.10).

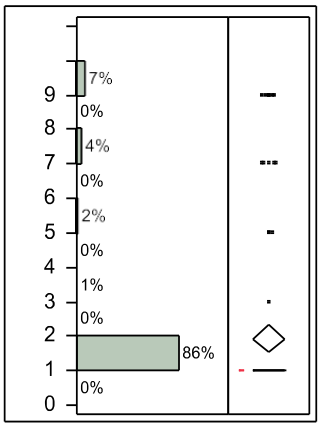
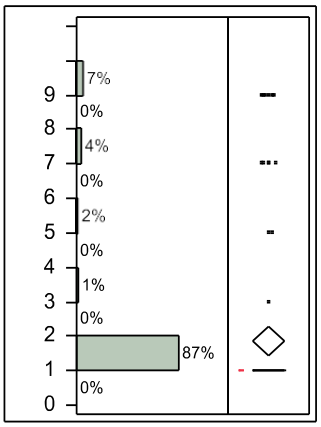
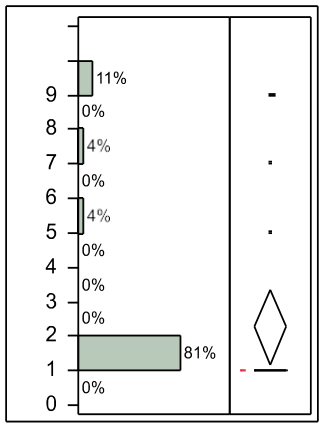


Şekil 4.10. Yerel çeşitlerin sap uzunlukları yönünden dağılımları (salkım hariç)

4.2.12. Sapın Boğumunda Antosiyan Oluşumu

Boğumda antosiyan bakımından incelenen 147 genotipin %86'sında yok veya çok az, %1'inde az, %2'sinde orta, %'4'ünde kuvvetli ve %7'sinde ise çok kuvvetli derecede boğumda antosiyan oluşumu olduğu saptanmıştır. ABD'den temin edilen 120 genotipin %87'sinde yok veya çok az, %1'inde az, %2'sinde orta, %4'ünde kuvvetli ve %7'sinde ise çok kuvvetli derecede boğumda antosiyan oluşumu olduğu saptanmıştır. TTAE'den temin edilen 27 genotipte ise %81'inde yok veya çok az, %4'ünde orta, %4'ünde kuvvetli ve %11'inde ise çok kuvvetli derecede boğumda antosiyan oluşumu olduğu saptanmıştır.

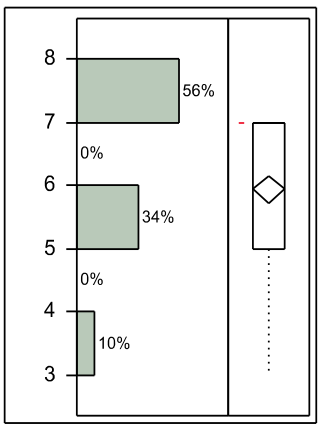
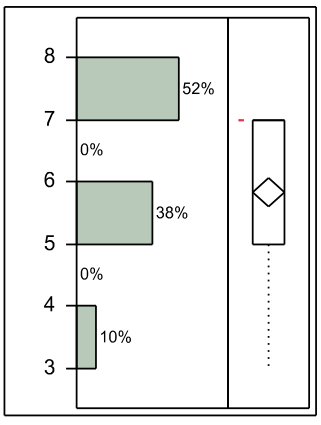
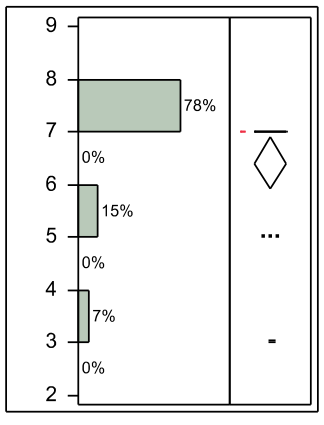
Boğumda antosiyan bakımından TTAE'den temin edilen materyalde daha fazla oranda antosiyanlı genotip olduğu görülmüş gerek ABD'den gerek TTAE'den temin edilen genotipler %80'in üzerinde boğumda antosiyansız olmuştur (Şekil 4.11).

Toplam 147 genotip için	120 genotip için	27 genotip için
		

Şekil 4.11 Yerel çeşitlerin sapın boğumunda antosiyan oluşumuna göre dağılımları

4.2.13. Salkım Uzunluğu (cm)

Salkım uzunluğu bakımından incelenen genotipler UPOV kriterlerine göre sınıflandırıldığında; incelenen 147 genotipin %10'u kısa, %34'ü orta, %56'sı uzun salkıma sahip olmuştur. ABD'den temin edilen 120 genotipin %10'u kısa, %38'i orta ve %52'si uzun salkıma sahip olurken TTAE'den temin edilen genotiplerin %7'si kısa, %15'i orta ve %76'sı uzun salkıma sahip olmuştur (Şekil 4.12).

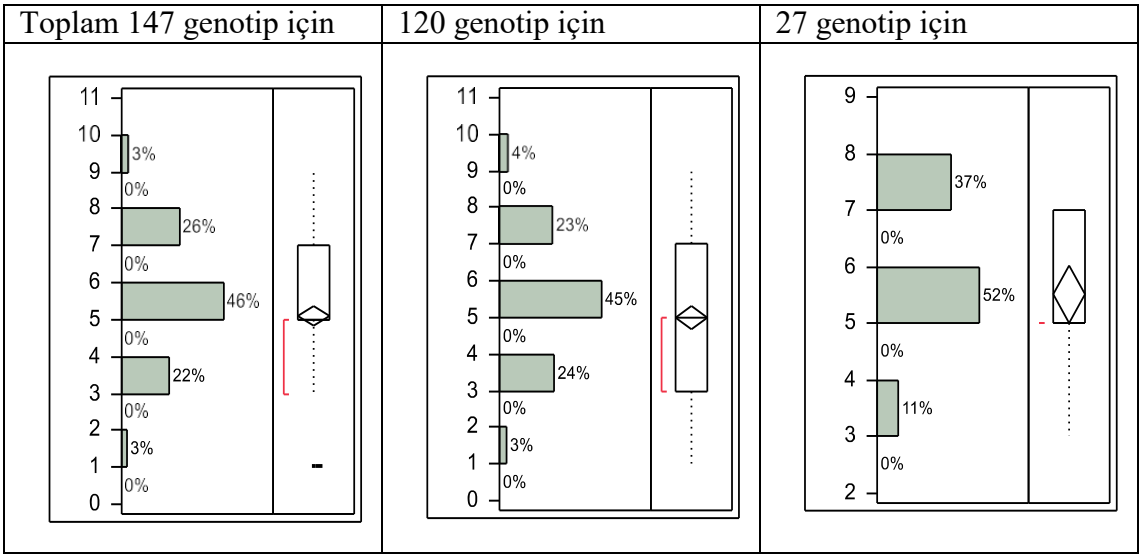
Toplam 147 genotip için	120 genotip için	27 genotip için
		

Şekil 4.12 Yerel genotiplerde salkım uzunluğu dağılımı

4.2.14. Salkım Ana Eksenin Eğimi

İncelenen 147 genotipte salkım ekseni bakımından %3'ünde yok veya çok az, %22'si az, %46'sı orta, %26'sı kuvvetli ve %3 ise çok kuvvetli salkım ekseni eğimi görülmüştür. ABD'den temin edilen 120 genotipin %3'ünde yok veya çok az, %24'ü az, %45'i orta, %23'ü kuvvetli ve %4'ü ise çok kuvvetli salkım ekseni eğimine sahip olmuştur. TTAE'den temin edilen 27 genotipin ise %11'i az, %52'si orta ve %37'si yüksek derecede salkım eğimine sahip genotipler olarak saptanmıştır.

TTAE'den temin edilen genotipler daha fazla oranda orta salkım ana eksen eğimine sahip olmuş ve yüksek derecede eğimli veya eğim göstermeyen genotiplere rastlanmamıştır (Şekil 4.13).

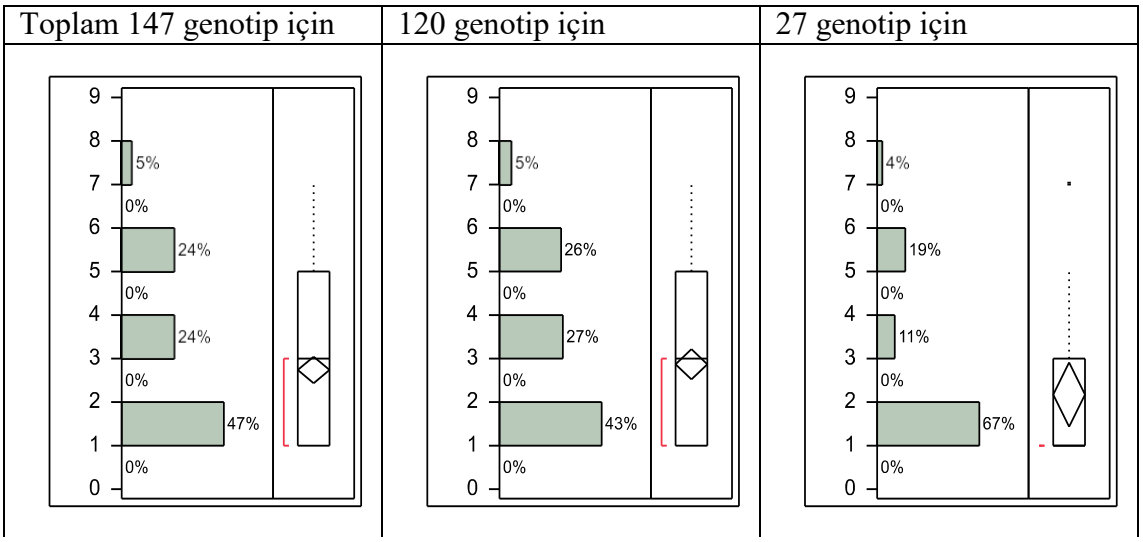


Şekil 4.13 Yerel çeşitlerde salkım ana ekseninin eğimi

4.2.15. Başakçık Dış Kavuz Tüylülüğü

Başakçık iç kavuz tüylülüğü bakımından incelenen 147 genotipin %47'si yok veya az, %24'ü az, %24'ü orta ve %5'i ise iç kavuzunda kuvvetli iç kavuz tüylülüğüne sahip oldukları saptanmıştır. ABD'den temin edilen 120 genotipin %43'ü yok veya az, %27'si az, %26'sı orta ve %5'i ise kuvvetli iç kavuz tüylülüğüne sahip olduğu görülmüştür. TTAE'den temin edilen 27 genotipin %67'si yok veya az, %11'i az, %19'u orta ve %4'ünün ise kuvvetli iç kavuz tüylülüğüne sahip olduğu görülmüştür.

Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen yerel genotipler, iç kavuz tüylülüğü bakımdan ABD'den temin edilen materyale göre daha az tüylü materyal olarak saptanmıştır (Şekil 4.14).

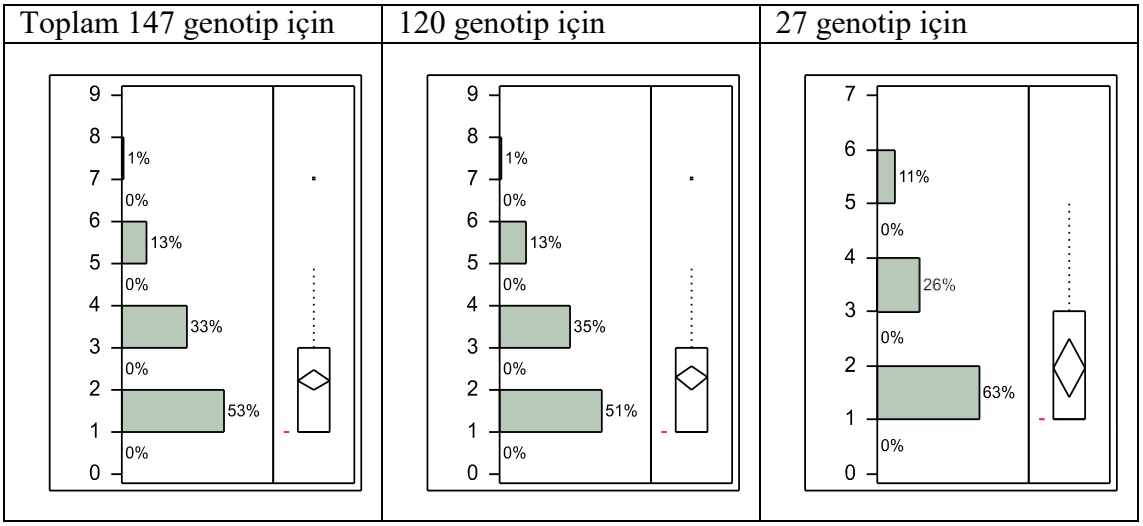


Şekil 4.14 Yerel genotiplerin başakçık dış kavuz tüylülüğüne göre dağılımları

4.2.16. Başakçık İç Kavuzdaki Tüylerin Uzunluğu

Başakçık iç kavuzundaki tüylerin uzunluğu bakımından incelenen 147 genotipte de %53'ü çok kısa, %33'ü kısa, %13'ü orta ve %1'i uzun başakçık iç kavuz tüylülüğüne sahip olmuştur. ABD'den temin edilen 120 genotipin %51'i çok kısa, %35'i kısa, %13'ü orta ve %1'i uzun başakçık iç kavuz tüylülüğüne sahip olmuştur. TTAE'den temin edilen 27 genotipte ise %63'ü çok kısa, %26'sı kısa ve %11'i orta başakçık iç kavuz tüylülüğüne sahip olmuştur.

TTAE'den temin edilen yerel genotiplerde iç kavuzdaki tüylerin uzunluğu bakımından çok kısa tüylü genotip oranı daha yüksek olmuştur (Şekil 4.15).

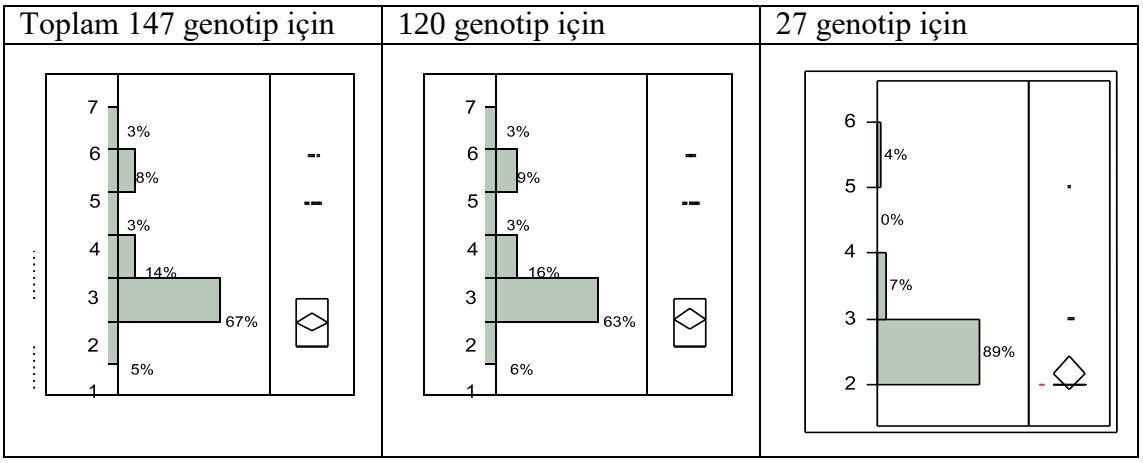


Şekil 4.15 Yerel çeşitlerin iç kavuzdaki tüylerin uzunluğuna göre dağılımları

4.2.17. Başakçık İç Kavuz Ucunun Rengi

Başakçık iç kavuz ucunun rengi bakımından incelenen 147 genotipin %5'i beyaz, %67'si sarımtırak, %14'ü kahverengi, %3'ü kırmızı, %8'i mor ve %3'ü siyah başakçık iç kavuz ucu rengine sahip olmuştur. ABD'den temin edilen 120 genotipin %6'sı beyaz, %63'ü sarımtırak, %16'sı kahverengi, %3'ü kırmızı, %9'u mor ve %3'ü siyah başakçık iç kavuz ucu rengine sahip olmuştur. TTAE'den temin edilen 27 genotipin %89'u sarımtırak, %17'si kahverengi ve %4'ü mor başakçık iç kavuz ucu rengine sahip olmuştur.

Genelde incelenen genotipler büyük oranda sarımtırak başakçık iç kavuz ucu rengine sahip olmuş fakat sarımtırak başakçık uç rengine sahip genotip oranı TTAE materyalinde daha yüksek oranda olmuştur (Şekil 4.16).



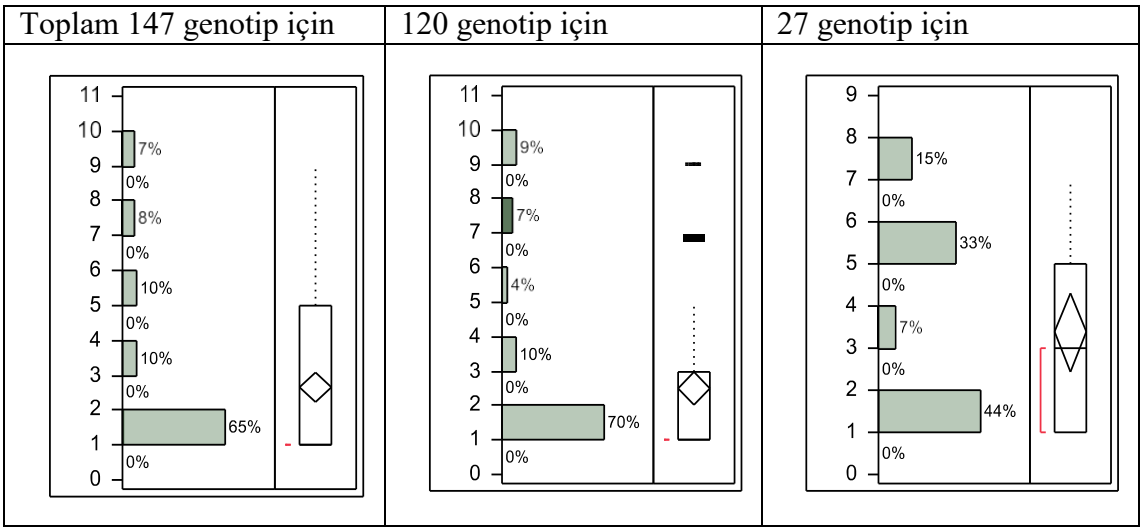
Şekil 4.16 Yerel çeşitlerin başak iç kavuz ucunun rengine göre dağılımları

4.2.18. Salkım En Uzun Kılçıkların Boyu

Salkımda en uzun kılçıkların boyu bakımından incelenen 147 genotipin %65'inde yok veya çok az, %10'unda kısa, %10'unda orta, %8'inde uzun ve %7'sinde ise çok uzun kılçık boyuna sahip olmuştur. ABD'den temin edilen genotiplerin %70'i yok veya çok az, %10'u kısa, %4'ü orta, %7'si uzun ve %9'u ise çok uzun, salkımda en uzun kılçık boyuna sahip olmuştur. TTAE'den temin edilen materyalin %44'ü yok veya çok az, %7'si kısa, %33'ü orta, %15'i uzun ve %9'u ise çok uzun, salkımda en uzun kılçık boyuna sahip olmuştur.

Salkımda en uzun kılçıkların boyu bakımından orta uzunlukta kılçığa sahip genotip sayısı TTAE'den temin edilen materyalde (%33) ABD materyaline göre (%4) daha fazla olmuştur. Kılçıklı genotip sayısı genelde TTAE'den temin edilen genotiplerde daha fazla olmuştur.

Salkımda kılçık olması durumuna baktığımızda Karacadağ yerel çeltik çeşidi kılıçıklı bir genotip olarak görülmese de daha önce toplanan örnekler arasında toplanan çeşidin kılçıksız olması, örneklerin toplandığı zamanda bu bölgede kılçıksız tiplerin de ekildiğini göstermektedir (Şekil 4.17).

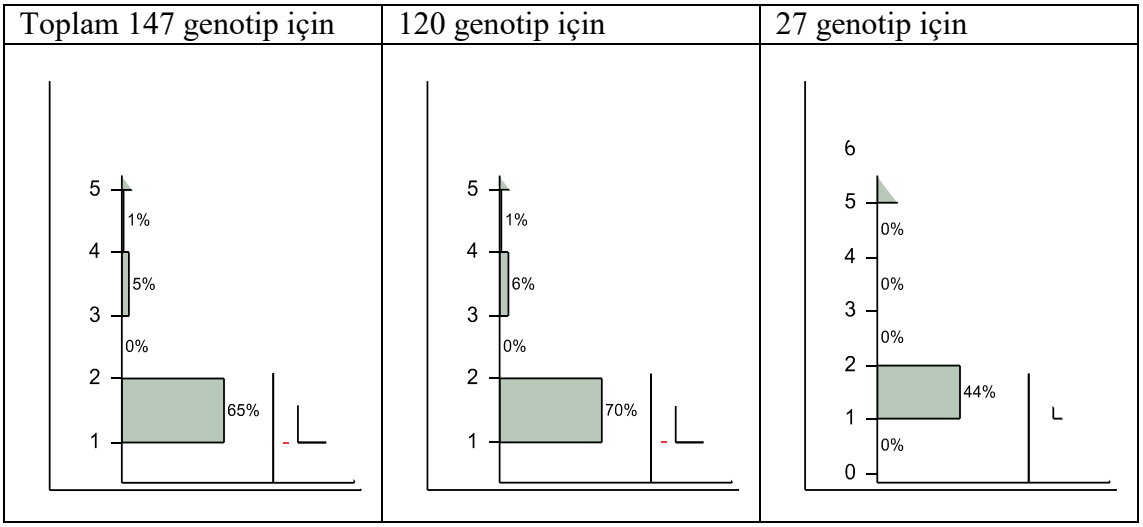


Şekil 4.17 Yerel çeşitlerin salkımda en uzun kılçıkların boyuna göre dağılımları

4.2.19. Salkımda Kılçıkların Dağılımı

İncelenen 147 genotipte salkım kılçıklarının dağılımı bakımından %65'inde sadece tepedeki başakçıklarda, %5'inde üstten yarıya kadar olan başakçıklarda,

%29'unda ise tüm başakçıklarda olduğu saptanmıştır. ABD'den temin edilen materyalde salkım kılçıklarının dağılımı bakımından %70'inde sadece tepedeki başakçıklarda, %6'sında üstten yarıya kadar olan başakçıklarda, %23'ünde ise tüm başakçıklarda olduğu saptanmıştır. TTAE'den temin edilen genotiplerde ise salkım kılçıklarının dağılımı bakımından %44'ünde sadece tepedeki başakçıklarda, %56'sında tüm başakçıklarda olduğu saptanmıştır (Şekil 4.18).

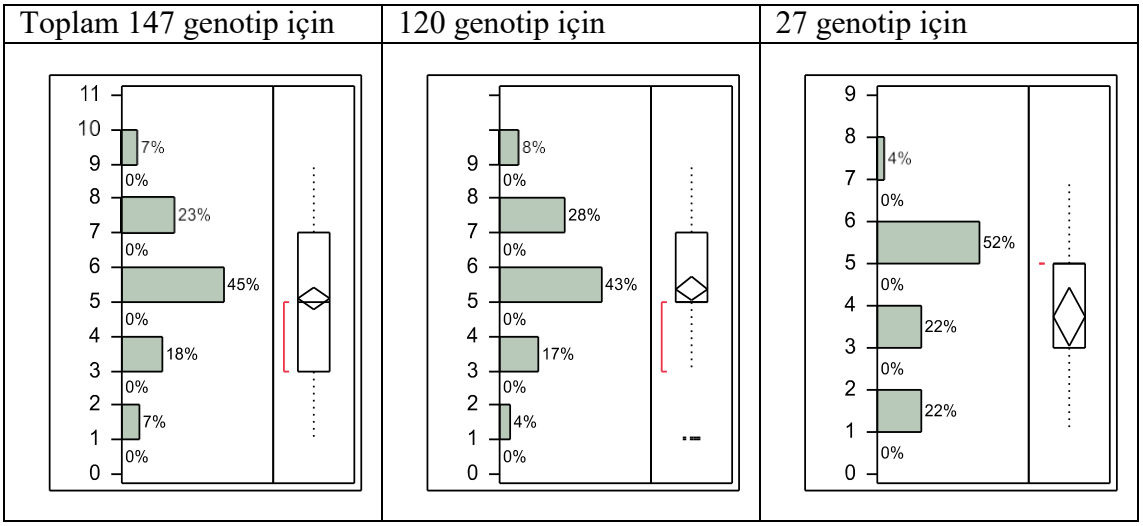


Şekil 4.18 Yerel çeşitlerin salkımda kılçıkların dağılımlarına göre dağılım oranları

4.2.20. Olum Zamanı

İncelenen 147 genotipin olum zamanı bakımından dağılımları Şekil 4.19'da verilmiştir. Temin edilen toplam 147 materyalin %7'si çok erkenci, %18'i erkenci, %45'i orta, %23'ü geççi ve %7'si ise çok geççi olarak bulunmuştur. ABD'den temin edilen materyalin %4'ü çok erkenci, %17'si erkenci, %43'i orta, %28'i geççi ve %8'si ise çok geççi olarak bulunmuştur. TTAE'den temin edilen materyalin ise %22'si çok erkenci, %22'si erkenci, %52'si orta, %4'ü geççi olarak bulunmuştur.

TTAE'den temin edilen materyalde çok geççi materyal olmaması daha önce bu materyalin Edirne'de yetiştirilerek tohum yenilemesi yapılması nedeni ile ancak Edirne koşullarında tohum alınabilen materyalin bugüne kadar saklanabilmesinden kaynaklanabilir. Diğer taraftan ABD'den temin edilen materyal içinde özellikle güney bölgelerimizden toplandığını tahmin ettiğimiz bazı genotiplerden çalışmamız esnasında da çok geççi olmaları nedeni ile tohum alınamamıştır.

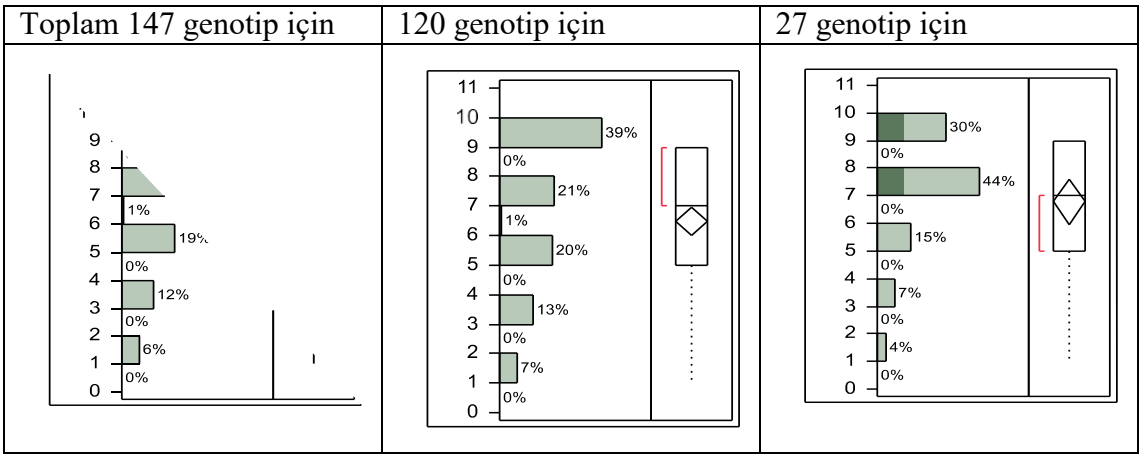


Şekil 4.19 Yerel çeşitlerin olgunlaşma gün sayısına göre dağılımları

4.2.21. Bindane Tane Ağırlığı

Yurt içi ve yurt dışı kaynaklarından temin edilen 147 genotip birlikte incelendiğinde %6'sı çok düşük, %12'si az, %19'u orta, %25'i yüksek ve %37'si ise çok yüksek çeltik bindane ağırlığına sahip olmuştur. ABD'den temin edilen 120 genotip birlikte incelendiğinde %7'si çok düşük, %13'ü az, %20'si orta, %21'i yüksek ve %39'u ise çok yüksek çeltik bindane ağırlığına sahip olmuştur. TTAE'den temin edilen 27 genotipte ise %4'ü çok düşük, %7'si az, %16'sı orta, %44'ü yüksek ve %30'u ise çok yüksek çeltik bindane ağırlığına sahip olmuştur.

TTAE'den temin edilen yerel çeltik çeşitlerinin çeltik bindane ağırlıkları, ABD'den temin edilen yerel genotiplerin çeltik bindane ağırlıklarına göre daha fazla ağırlıkta çeşitler olarak yoğunlaştığı görülmüştür (Şekil 4.20).

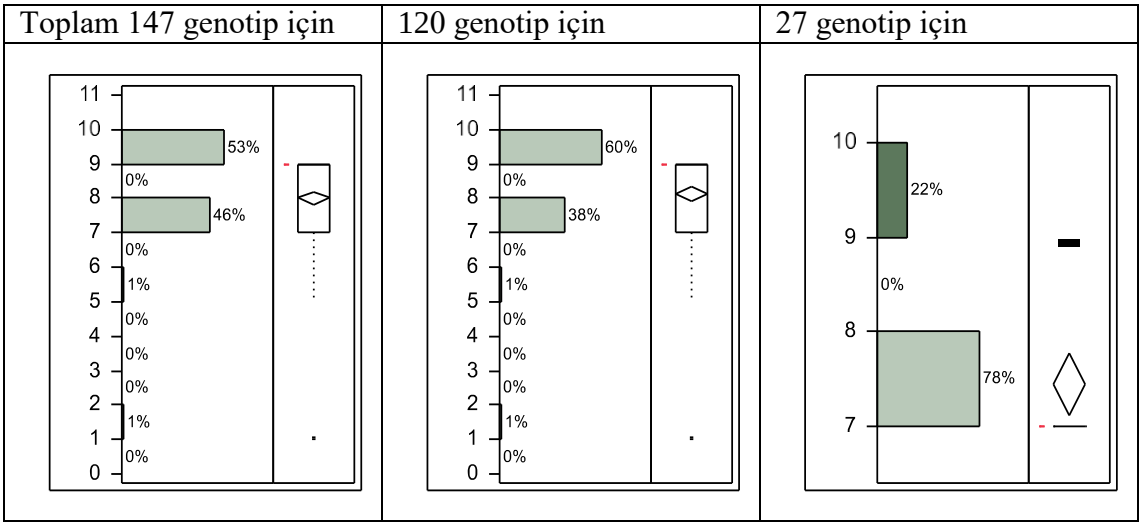


Şekil 4.20 Yerel çeşitlerin çeltik bindane ağırlıklarına göre dağılımları

4.2.22. Çeltik Tane Uzunluk (mm)

Karakterizasyonu yapılan 147 yerel çeltik çeşidi birlikte değerlendirildiğinde %1'i çok kısa, %1'i orta, %46'sı uzun ve %53'ü çok uzun çeltik tane uzunluğuna sahip olmuştur. ABD'den temin edilen 120 yerel genotip birlikte değerlendirildiğinde %1'i çok kısa, %1'i orta, %38'i uzun ve %60'ı çok uzun çeltik tane uzunluğuna sahip olmuştur. TTAE'den temin edilen yerel genotiplerin ise %78'i uzun ve %22'si çok uzun çeltik tane uzunluğuna sahip olmuştur.

TTAE'den temin edilen yerel genotipler ABD'den temin edilen yerel genotiplere göre çeltik tane uzunluğu yönünden uzun tane oranı fazla iken ABD'den temin edilen genotiplerde çok uzun tane oranı daha yüksek olmuştur (Şekil 4.21).

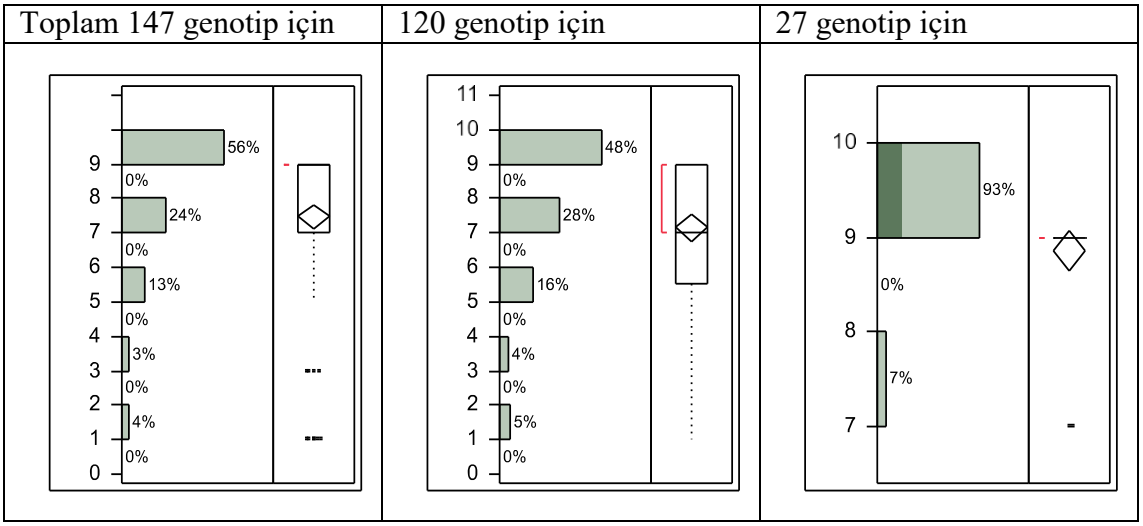


Şekil 4.21 Yerel çeşitlerin çeltik tane uzunluğuna göre dağılımları

4.2.23. Çeltik Tane Genişliği (mm)

İncelenen 147 genotipin %4'ü çok dar, %3'ü dar, %13'ü orta, %24'ü geniş ve %56'sı çok geniş çeltik dane genişliğine sahip olmuştur. ABD'den temin edilen yerel genotiplerin %5'i çok dar, %4'ü dar, %16'sı orta, %28'i geniş ve %48'i çok geniş çeltik dane genişliğine sahip olmuştur. TTAE'den temin edilen yerel genotiplerin ise %7'si geniş ve %93'ü çok geniş çeltik dane genişliğine sahip olmuştur.

TTAE'den temin edilen yerel genotiplerde çeltik tane genişliği ABD'den temin edilen genotiplere göre daha fazla olarak saptanmıştır. Bunun nedenlerinden biri de ABD'den temin edilen bazı genotiplerin indika tipinde olması olabilir (Şekil 4.22).

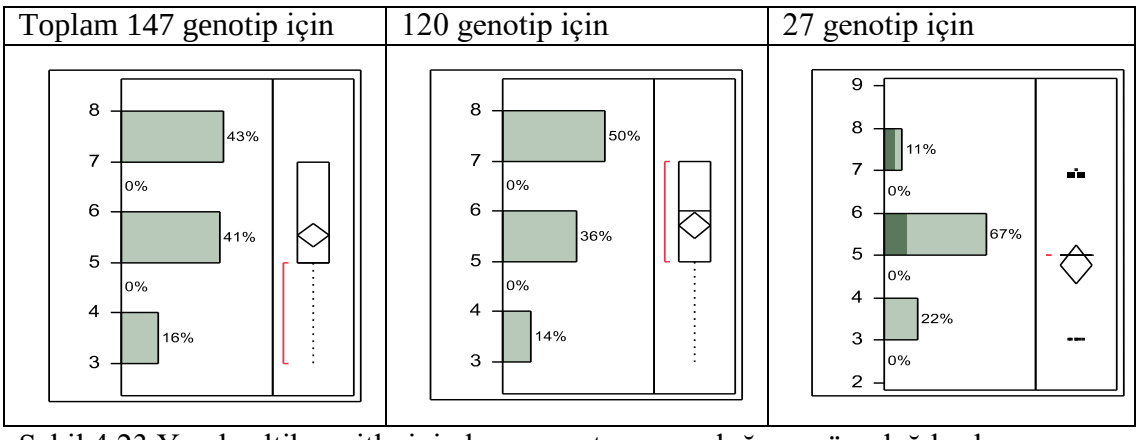


Şekil 4.22 Yerel çeşitlerin çeltik tane genişliğine göre dağılımları

4.2.24. Kavuzsuz Tane Uzunluğu

Araştırmada kullanılan 147 genotip birlikte değerlendirildiğinde %16'sı kısa, %41'i orta ve %43'ü ise uzun kavuzsuz tane boyutuna sahip olmuştur. ABD'den temin edilen yerel genotiplerin %14'ü kısa, %36'sı orta ve %50'si ise uzun kavuzsuz tane boyutuna sahip olmuştur. TTAE'den temin edilen materyalin ise %2'si kısa, %67'si orta ve %11'i ise uzun kavuzsuz tane boyutuna sahip olmuştur.

TTAE'den temin edilen yerel genotiplerde orta kavuzsuz tane boyutunda taneye sahip olan yerel çeşitler ABD'den temin edilen materyaldeki orta kavuzsuz tane boyutuna sahip çeşit oranına göre daha yüksek olmuştur (Şekil 4.23).

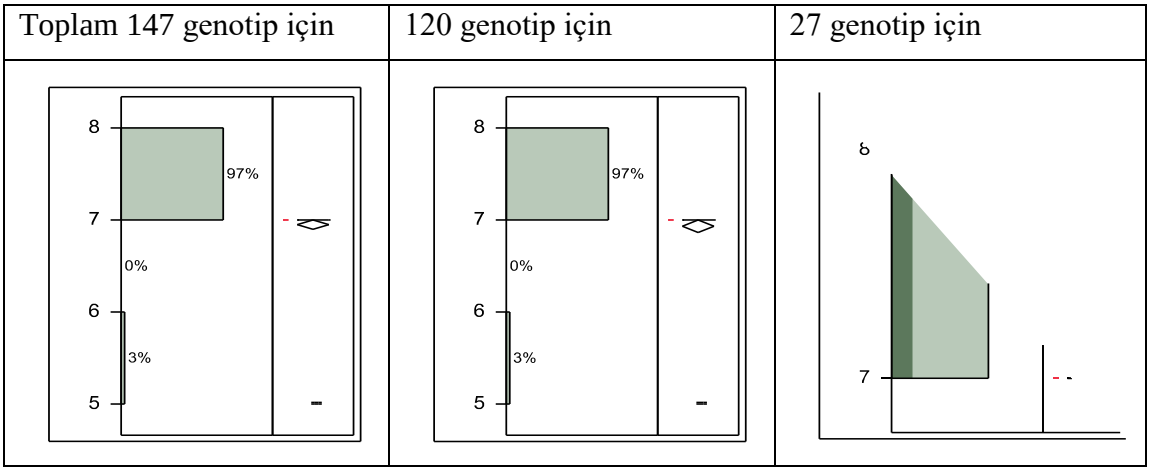


Şekil 4.23 Yerel çeltik çeşitlerinin kavuzsuz tane uzunluğuna göre dağılımları

4.2.25. Kavuzsuz Tane Genişliği

Temin edilen 147 yerel genotip birlikte incelendiğinde genotiplerin %3'ü orta, %97'si geniş tane yapısında olmuştur. ABD'den temin edilen materyalin %3'ü orta, %97'si geniş tane yapısında olmuştur. TTAE'den temin edilen materyalin ise tamamı geniş tane yapısında olmuştur.

TTAE'den temin edilen materyalin tamamının geniş kavuzsuz tane yapısında olması bunların tamamının japonika tipte olmasından kaynaklanmakta, diğer taraftan ABD'den temin edilen materyalin içinde ise bazı indika ve indikaya benzer formda çeltik tane yapısına sahip çeşitler görülmüştür (Şekil 4.24).

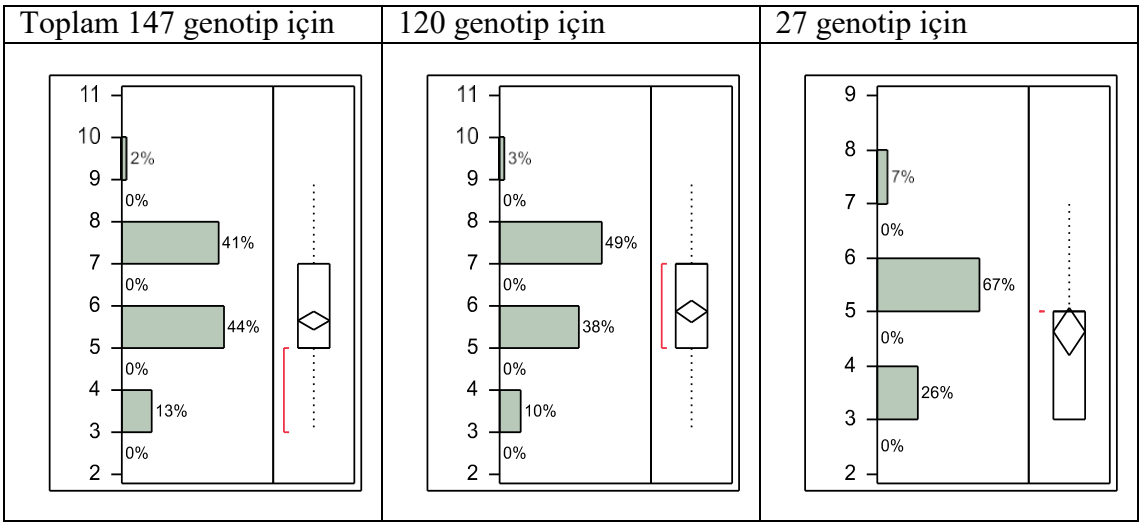


Şekil 4.24 Yerel çeşitlerin kavuzsuz tane genişliği bakımından dağılımları

4.2.26. Yandan Bakıldığında Kavuzsuz Tanede Şekil

Çalışmada kullanılan 147 genotip kavuzsuz tanede yandan bakıldığındaki şekli bakımından incelendiğinde %13'ünün yarı yuvarlak, %44'ünün yarı mekik şeklinde, %41'inin mekik şeklinde ve %2'sinin ise tam mekik şeklinde olduğu görülmüştür. ABD'den temin edilen 120 genotip kavuzsuz tanede yandan bakıldığındaki şekli bakımından incelendiğinde %10'unun yarı yuvarlak, %38'inin yarı mekik şeklinde, %49'unun mekik şeklinde ve %3'ünün ise tam mekik şeklinde olduğu görülmüştür. TTAE'den temil edilen 27 genotip ise kavuzsuz tanede yandan bakıldığındaki şekli bakımından incelendiğinde %26'sının yarı yuvarlak, %67'sinin yarı mekik şeklinde ve %7'sinin mekik şeklinde olduğu görülmüştür.

TTAE'den temin edilen genotiplerde kavuzsuz tanede yandan bakıldığındaki şekli tam mekik şeklinde olan genotipe rastlanmamıştır. Diğer taraftan kavuzsuz taneye yandan bakıldığında yarı mekik ve mekik şeklinde olan taneye sahip genotip oranı ABD'den temin edilen genotiplerdeki orana göre daha yüksek olmuştur (Şekil 4.25).

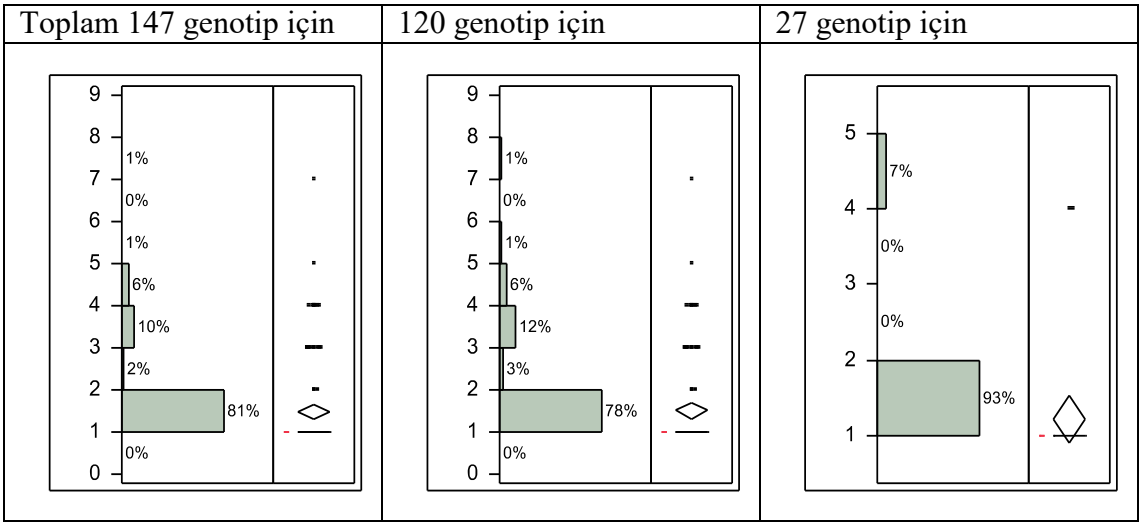


Şekil 4.25 Yerel çeşitlerde yandan bakıldığında şekil görünümüne göre dağılım

4.2.27. Kavuzsuz Tanede Renk

Kavuzsuz tanede renk bakımından incelenen 147 genotipin %81'i beyaz, %2'sinin açık kahverengi, %10'u alacalı kahverengi, %6'sı koyu kahverengi, %1'i kırmızı ve %1'i mor olduğu görülmüştür. ABD'den temin edilen 120 genotip kavuzsuz tanede renk bakımından incelendiğine %78'i beyaz, %3'ü açık kahverengi, %12'si alacalı kahverengi, %6'sı koyu kahverengi, %1'i kırmızı ve %1'i mor olarak saptanmış TTAE'den temin edilen materyalin %93'ü beyaz ve %7'sinin koyu kahverengi olduğu görülmüştür.

ABD'den temin edilen materyalde bulunan bazı çeltiklerin yabani kırmızı çeltik olduğu kanaatindeyiz çünkü kırmızı çeltiklerin bazılarında aşırı derecede tane dökme sorunu olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.26).

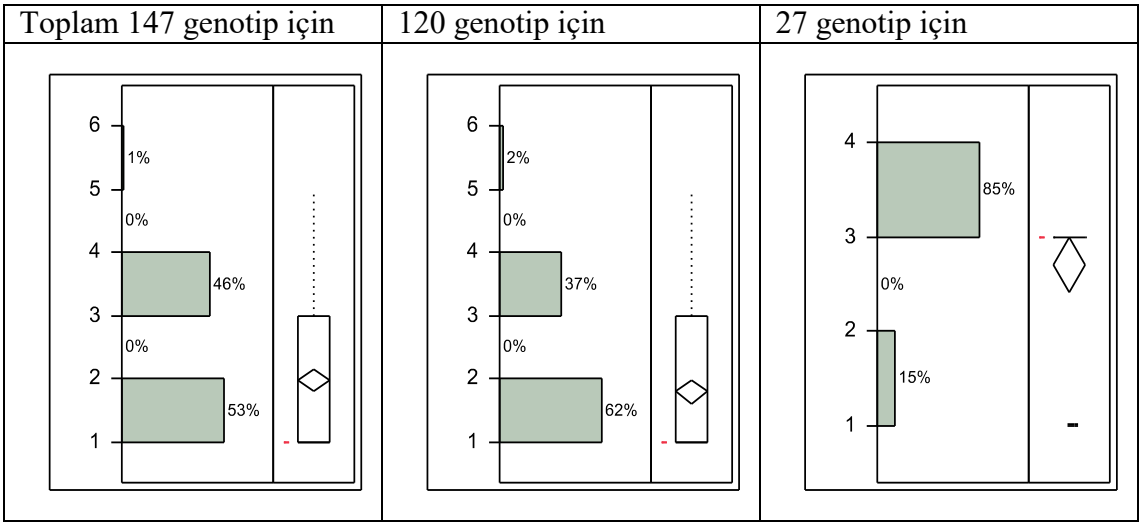


Şekil 4.26 Yerel çeşitlerin kavuzsuz tanede renk bakımından dağılımları

4.2.28. Parlatılmış Tanede Pirinçte Beyaz Göbeklilik

Parlatılmış pirinç tanesi beyaz göbeklilik bakımından incelendiğinde, araştırmada kullanılan 147 genotipin %53'ünde beyaz göbeklilik yok ya da küçük, %46'sında küçük ve %1'inde orta beyaz göbeklilik olduğu görülmüştür. ABD'den temin edilen 120 genotipin ise %62'si yok veya çok az, %37'si küçük ve %2'si orta büyüklükte beyaz göbekliliğe sahip olduğu görülmüştür. TTAE'den temin edilen materyalde ise %15'inde beyaz göbeklilik yok veya çok az, %85'inde ise küçük beyaz göbeklilik görülmüştür.

Genelde incelenen genotiplerde küçük beyaz göbeklilik görülmüş çok büyük beyaz göbekli genotipe rastlanılmamıştır (Şekil 4.27).



Şekil 4.27 Parlatılmış pirinç tanesinde beyaz göbeklilik bakımından ele alınan genotiplerin dağılımı

4.2.29. Endosperm Tipi

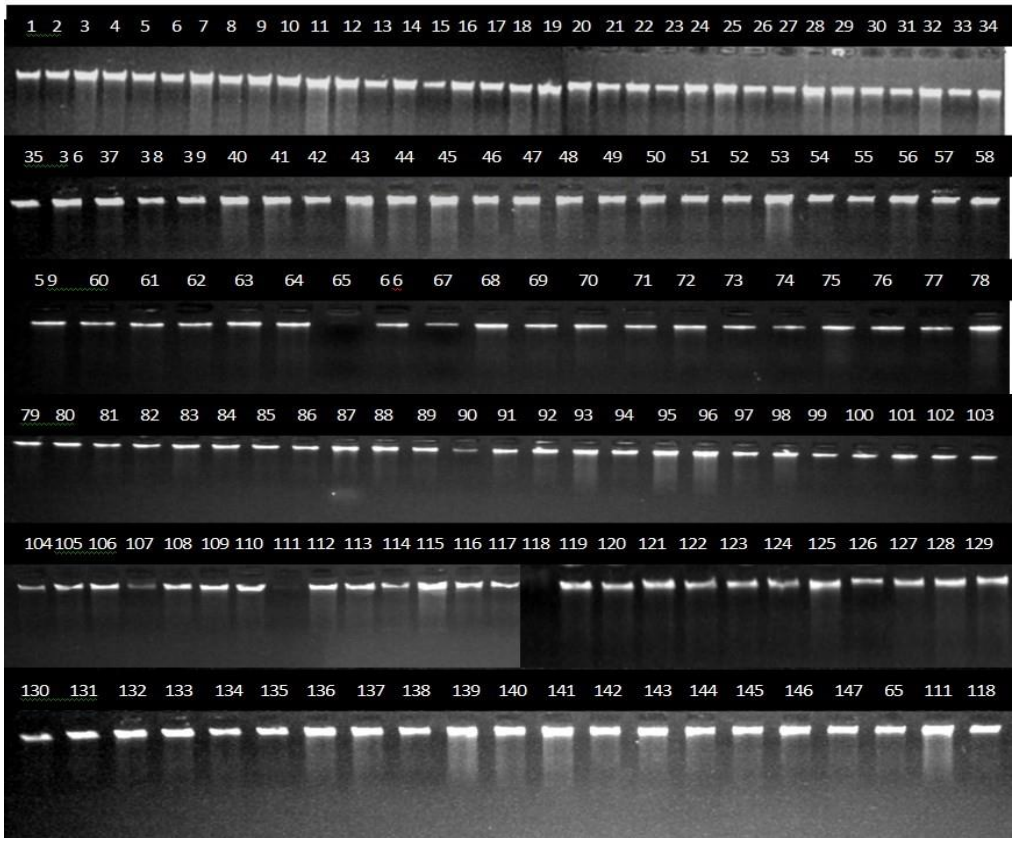
Endosperm tipi bakımından incelenen genotiplerde bir varyasyon görülmemiş waxy tip endosperm gösteren genotip gözlenmemiştir.

4.2.30. Hastalıklara Dayanıklılık

2017 yılında incelenen yerel çeşitlerin hastalık dayanıklılıklarını belirlemek için üç lokasyonda ekim yapılmış fakat hastalık epidemisi her üç lokasyonda da görülmemiştir. Bu nedenle doğal şartlarda hastalıklara dayanıklılık yönünden hastalık gözlemleri alınamamıştır.

4.3.Moleküler Karakterizasyon ile İlgili Bulgular

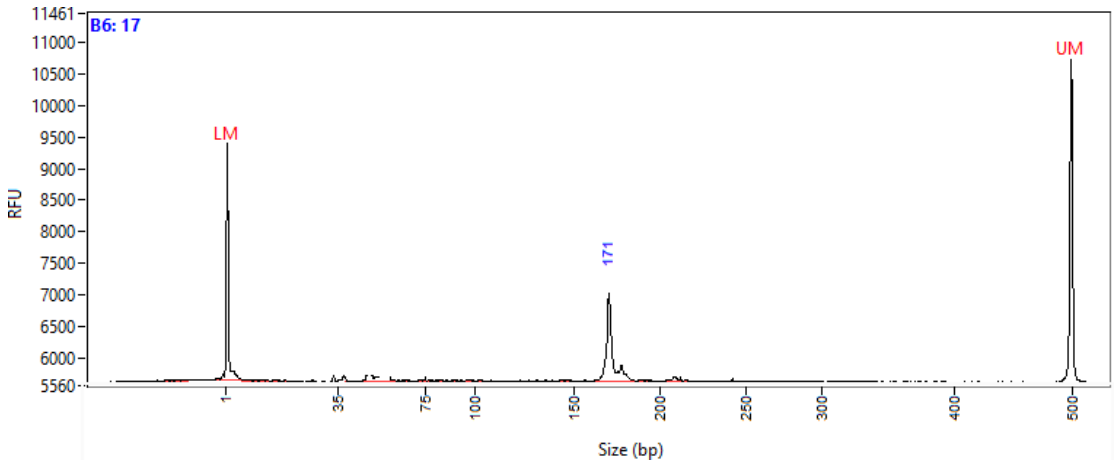
Yurt dışından ve yurt içinden temin edilen 147 yerel çeltik çeşidinde moleküler karterizasyon kapsamında yapılan çalışmalar için tarlada yetiştirilen çeşitlerin yaprak dokularından gDNA izolasyonu yapılmıştır. Genel olarak 500-1500 ng/µl konsantrasyonda ve kaliteli gDNA elde edilmiştir. (Şekil 4.28)



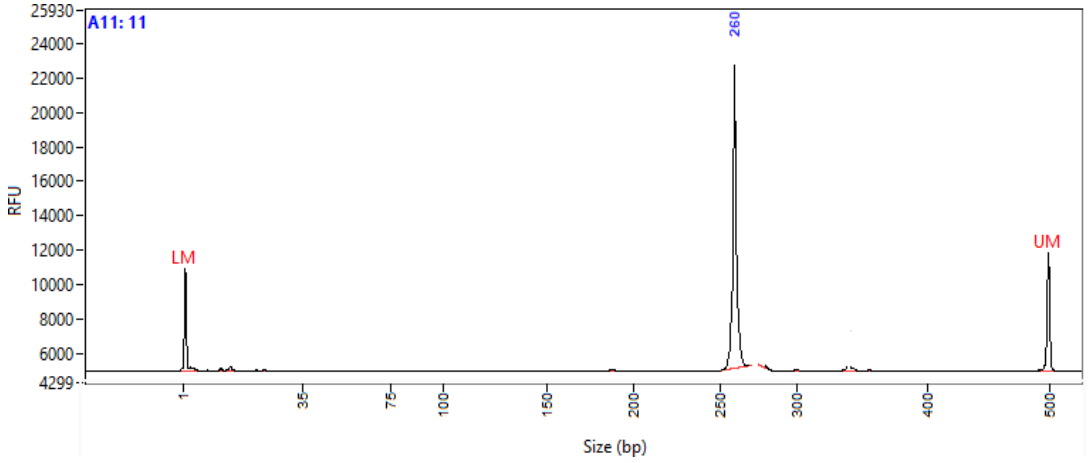
Şekil 4.28 Yurt dışı ve yurt içinden temin edilen çeltik çeşitlerinin yaprak dokusundan izole edilen gDNA'lar

4.3.1. SSR Markırları İle Elde Edilen PCR Ürünlerinin Analizi

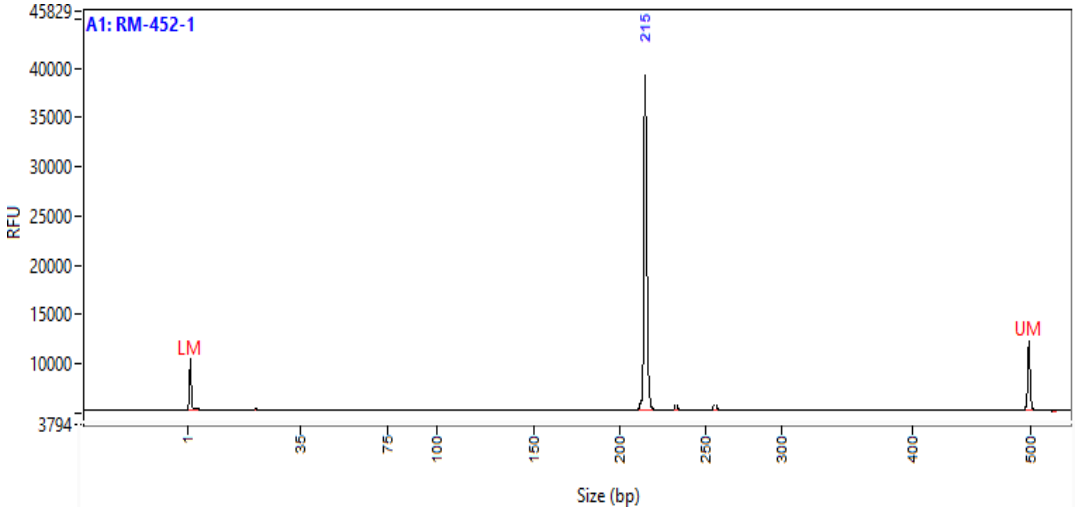
Elde edilen PCR ürünlerinin DNA parça (fragment) büyüklüklerinin belirlenmesi AATI Fragment Analyzer cihazı ile yapılmıştır. Cihaz, birbirinden farklı DNA fragmentlerini tek baz hassasiyette ve ±2 baz doğrulukta ayırabilmektedir. Buna göre projede her çeşitte SSR markırları ile elde edilen her bir lokusa ait DNA parça büyüklükleri hassas biçimde analiz edilmiştir. AATI fragment analyzer ile analiz edilen SSR lokuslarına ait DNA parça büyüklükleri ile ilgili örnekler aşağıda (Şekil 4.29 - Şekil 4.38) sunulmuştur.



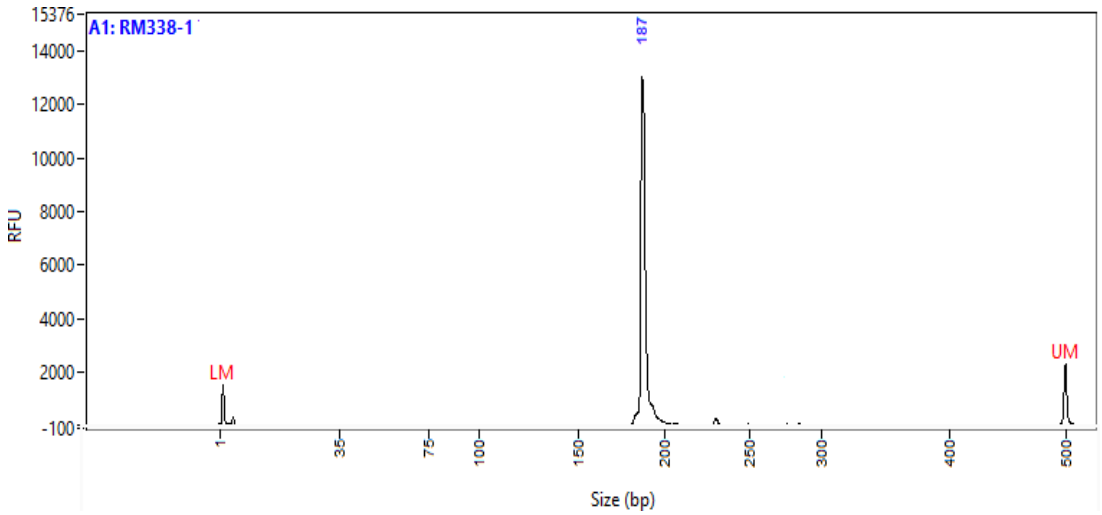
Şekil 4.29 RM259 markırı ile 17 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu



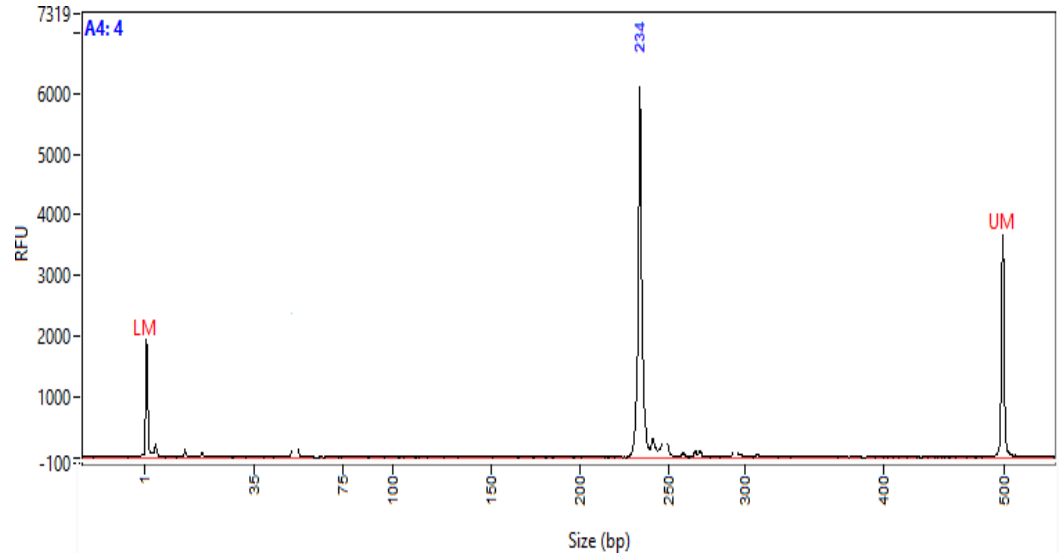
Şekil 4.30 RM431 markırı ile 11 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu



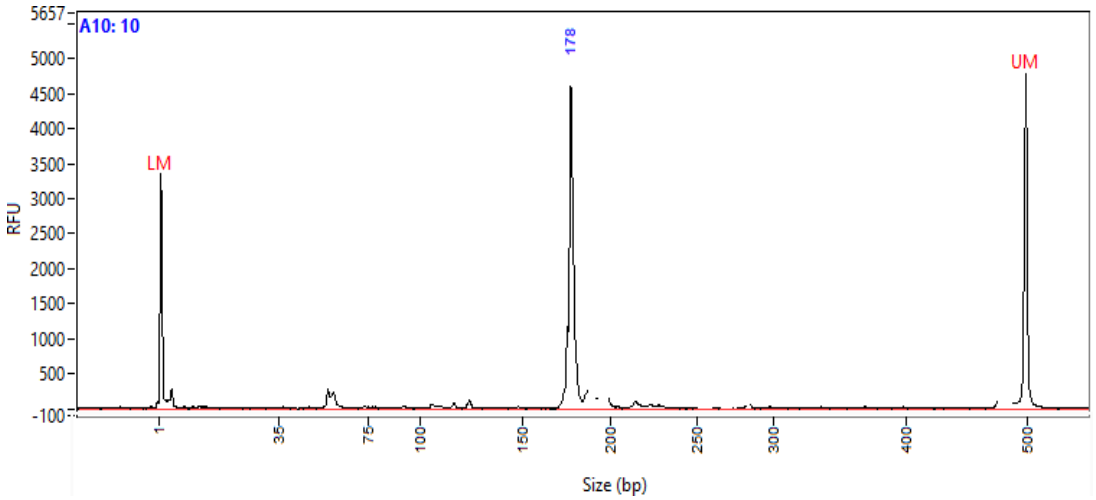
Şekil 4.31 RM452 markırı ile 1 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu



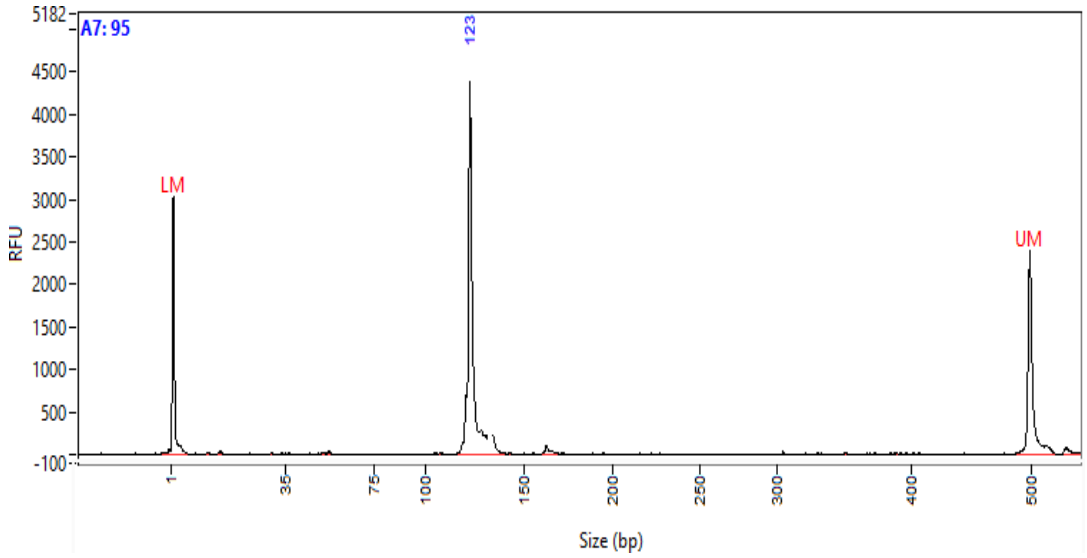
Şekil 4.32 RM338 markırı ile 1 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu



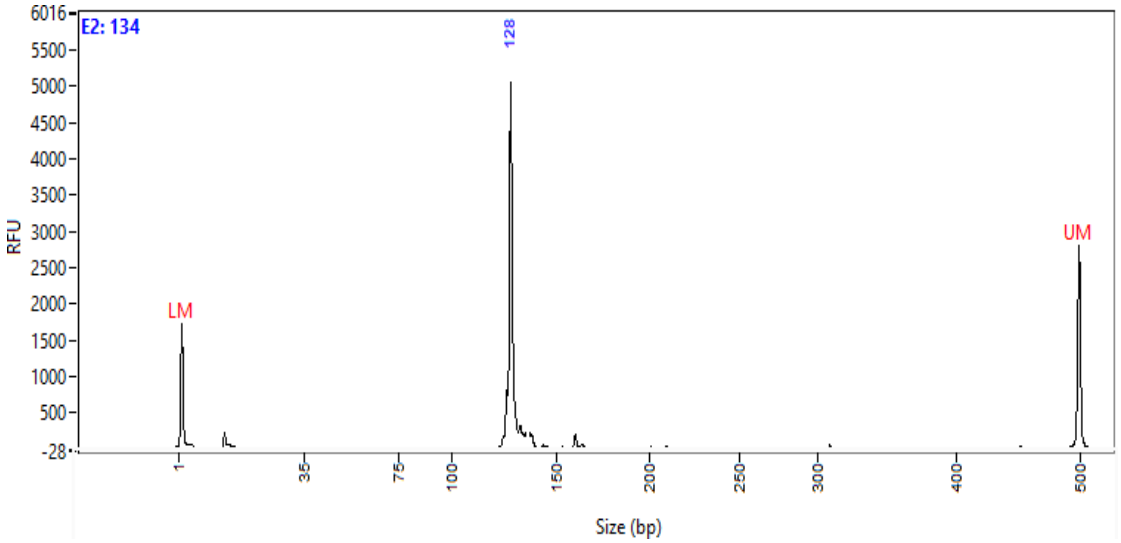
Şekil 4.33 RM55 markırı ile 4 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu



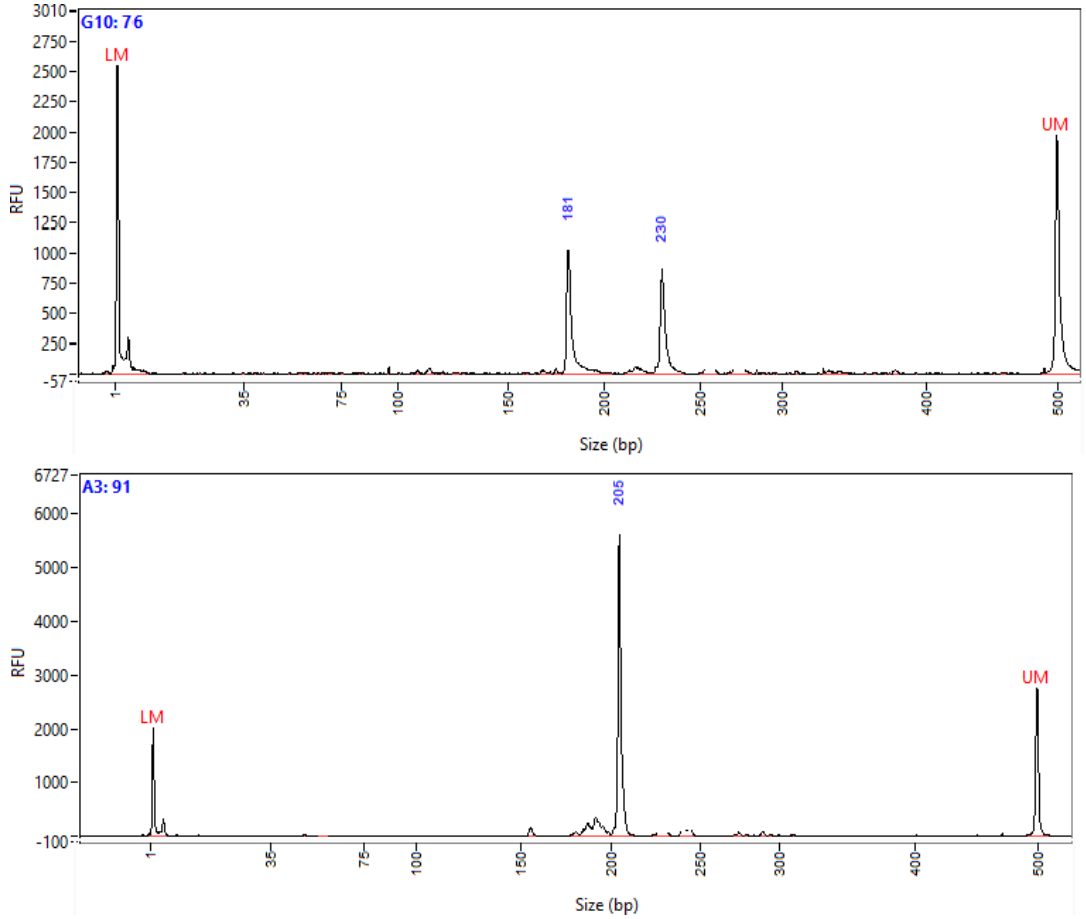
Şekil 4.34 RM161 markırı ile 10 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu



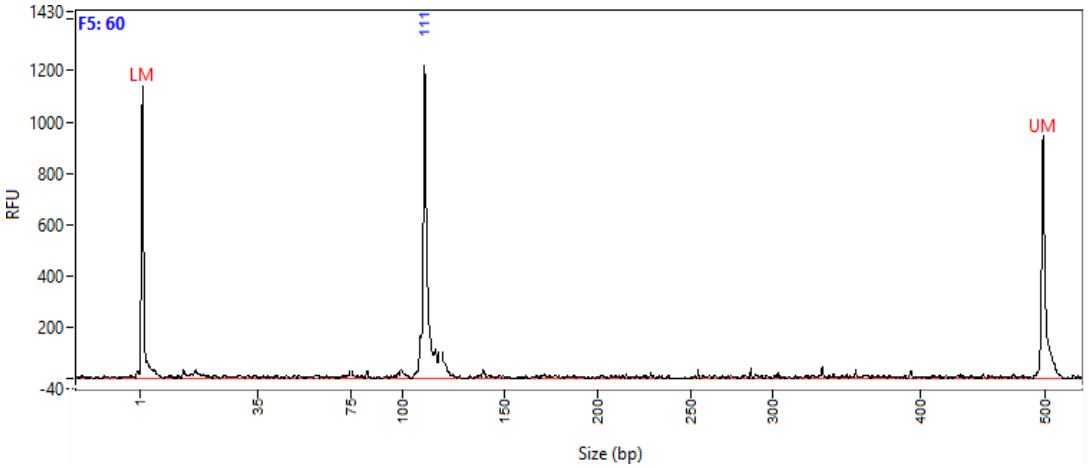
Şekil 4.35 RM510 markırı ile 95 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu



Şekil 4.36 RM11 markırı ile 134 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu



Şekil 4.37 RM552 markırı ile 76 nolu yerel çeşitte elde edilen heterozigot ve 91 nolu yerel çeşitten elde edilen homozigot allellere ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu



Şekil 4.38 RM287 markırı ile 60 nolu yerel çeşitte elde edilen homozigot allele ait DNA fragmentlerinin AATI kapiller elektroforez sonucu

4.3.2. PCR ile Çoğaltılan SSR Lokusları ve Çeşitliliğin Belirlenmesi

Gramene veri tabanında sunulan ve çeşitliliğin belirlenmesinde kullanılması önerilen 50 SSR markırı ile yapılan ön çalışmalar sonucunda en fazla polimorfizm gösteren 13 SSR markırı tespit edilerek çalışmada yer alan 147 yerel çeltik çeşidinin moleküler karakterizasyonunda kullanılmıştır. Ancak yine de 3 SSR markırının (RM152, RM144 ve RM474) tüm çeşitlerde PCR ürün kalitesi iyi olmadığı gözlenmiş ve analizlerden çıkarılmıştır. Geri kalan 10 SSR markırının her birine ait primer çiftlerinin çoğalttığı farklı nükleotid uzunluğundaki DNA parçaları tek bir allel olarak değerlendirilmiştir. Bu ilkeye dayanarak analiz edilen 10 SSR markırı için, 147 çeşitten toplam 105 allel elde edilmiştir. Kullanılan SSR'lar arasında en çok allel (20 allel) RM552 markırında görülmüştür. RM259 markırı ise 14 allel ile oldukça yüksek polimorfizm gösteren diğer SSR markırı olmuştur. Bütün SSR lokusları ele alındığında SSR lokusu başına ortalama allel sayısı ise 10.5 olarak hesaplanmıştır. (Çizelge 4.1) Her bir allelin taranan 147 bireyde gözlenme sıklığı yani frekansları ayrı ayrı hesaplanmış ve PIC değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yurt dışı ve yurt içinden temin edilen çeltik çeşitlerinin karakterizasyonu için kullanılan SSR markırlarına ait allel sayıları

SSR kodu	SSR adı	Tekrar motifi	Allellerin boyutu (bç)	Allel sayısı	PIC
SSR4	RM259	$(CT)_{17}$	153-207	16	0,855
SSR8	RM431	$(AG)_{16}$	244-264	9	0,615
SSR10	RM452	$(GTC)_{9}$	180-260	10	0,584
SSR13	RM338	$(CTT)_{6}$	175-187	5	0,535
SSR14	RM55	$(GA)_{17}$	218-238	8	0,677
SSR20	RM161	$(AG)_{20}$	161-188	8	0,796
SSR24	RM510	$(GA)_{15}$	113-126	5	0,677
SSR28	RM11	$(GA)_{17}$	124-148	12	0,721
SSR45	RM552	$(TAT)_{13}$	178-246	20	0,768
SSR47	RM287	$(GA)_{21}$	97-125	12	0,802

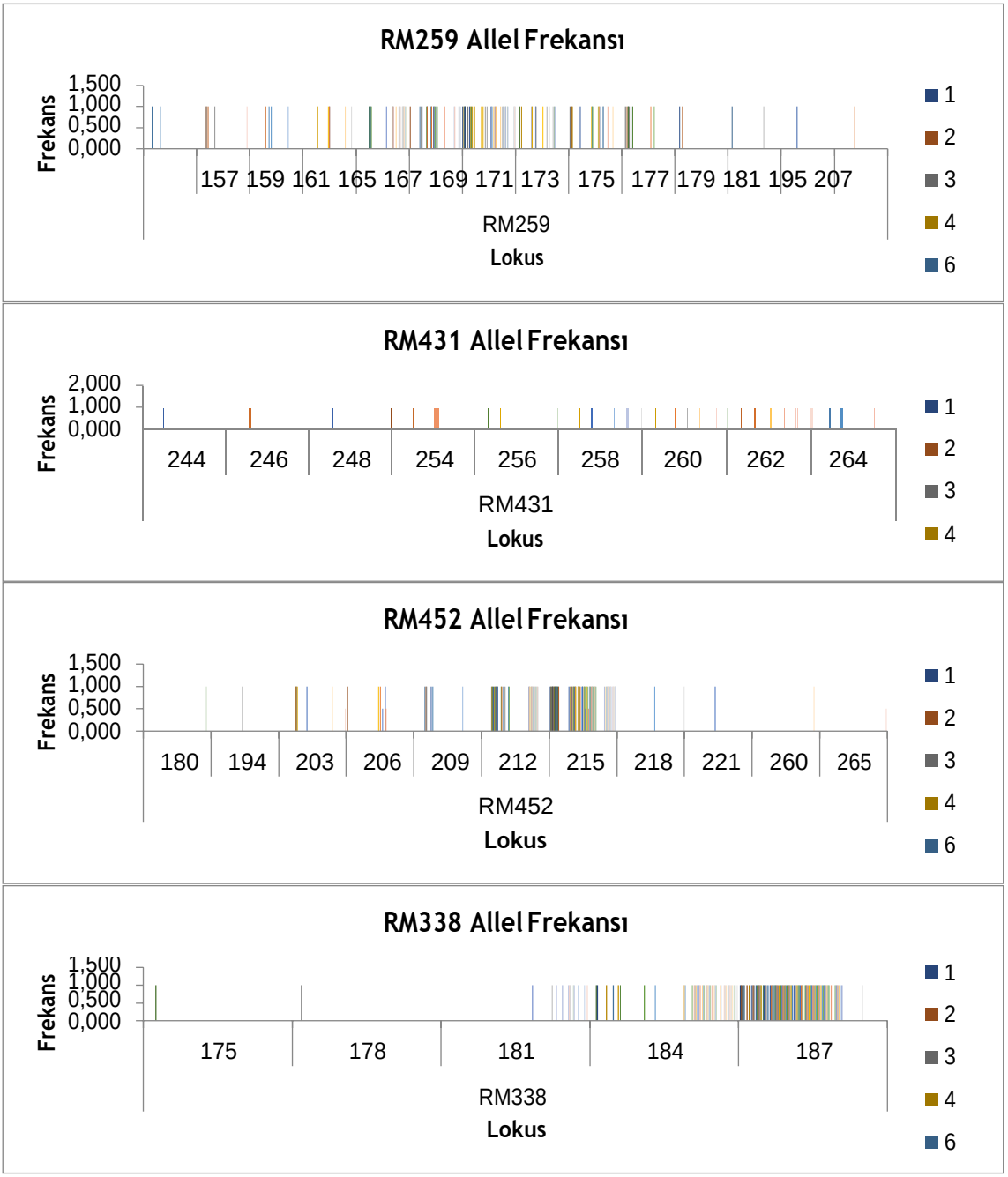
Ayrıca bazı markırlar da sadece belli bir çeşide özgün alleller üretmiştir ve bu "çeşide özgün alleler" Çizelge 4.2'te sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Yurt dışı ve yurt içinden temin edilen çeltik çeşitlerine spesifik SSR markırları ve allelleri

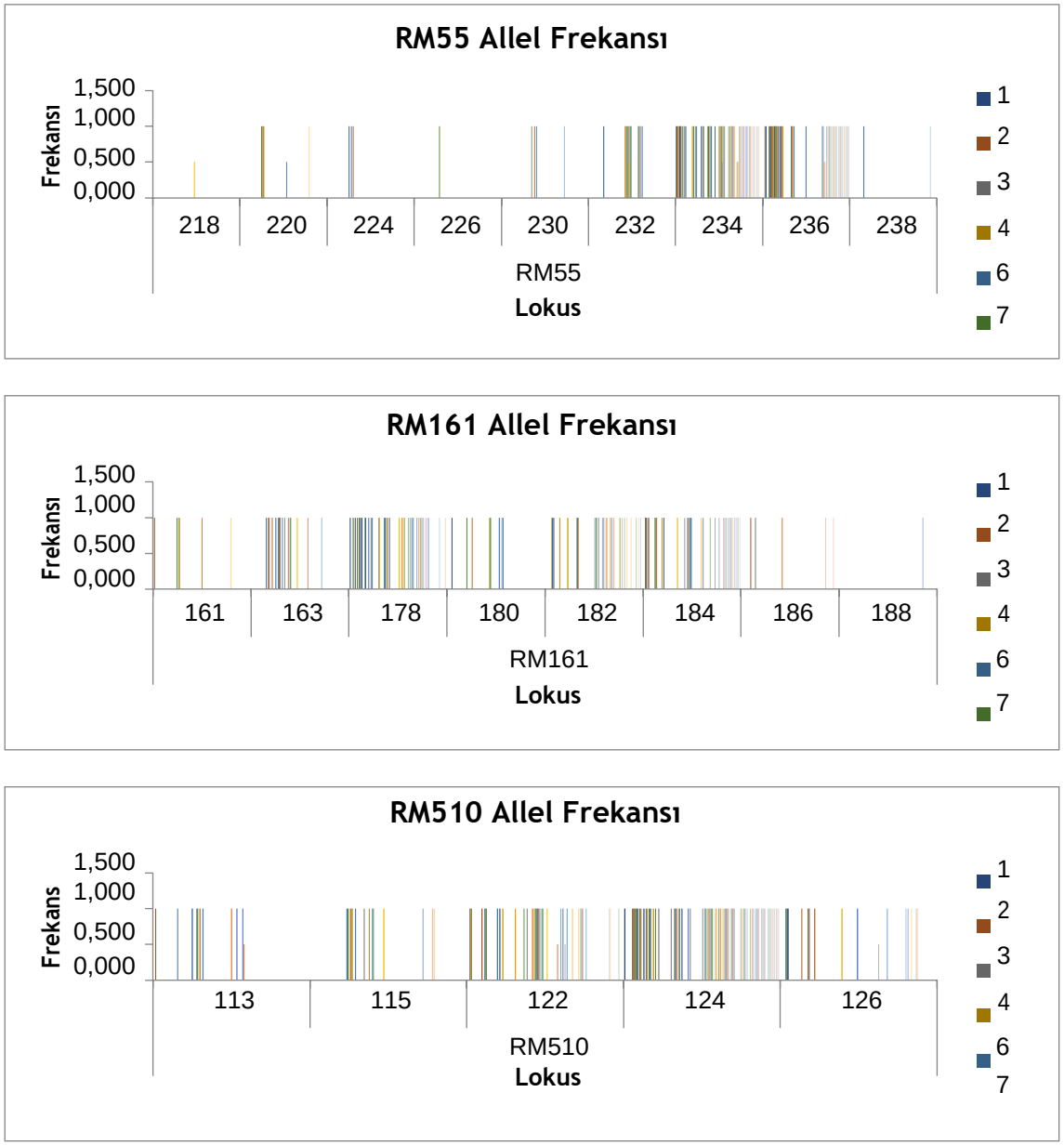
Çeşit no	SSR markırı	Allel büyüklüğü (bç)	Frekans
2	RM552	193	0,007
10	RM338	178	0,007
14	RM338	175	0,007
20	RM552	199	0,003
25	RM11	146	0,007
40	RM431	244	0,007
46	RM259	195	0,007
46	RM431	248	0,007
49	RM552	190	0,003
50	RM287	97	0,007
61	RM259	207	0,007
72	RM452	221	0,007
74	RM452	194	0,007
124	RM11	148	0,007
75	RM55	218	0,003
127	RM287	105	0,007
136	RM161	188	0,007
145	RM452	260	0,007
147	RM452	180	0,007

Her bir SSR markırına ait alleller ile, allel frekansları ve allel lokuslarının taranan 147 çeşit arasındaki dağılımı da Şekil 4.39'da Şekil 4.40'ta ve Şekil 4.41'de grafik şeklinde sunulmuştur.

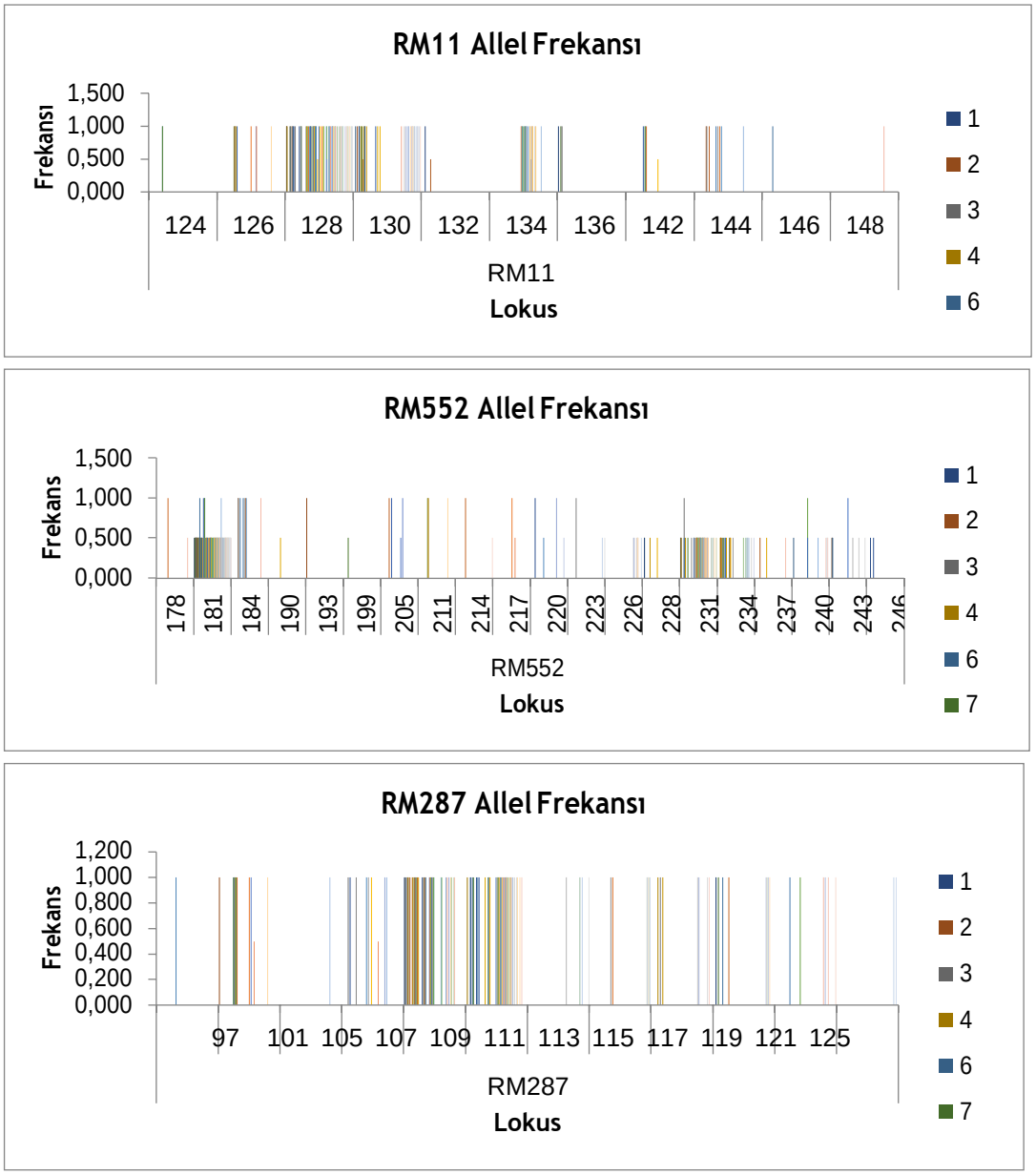
İncelenen yerel çeltik çeşitlerinin 10 SSR markırı ile yapılan moleküler karakterizasyonlarından elde edilen DNA profilleri, morfolojik karakterlerinden salkım ve tane fotoğrafları ile birlikte EK-3'te verilmiştir.



Şekil 4.39 RM259, RM431, RM452 ve RM338 markırları ile üretilen alleller ve 147 çeşit arasındaki dağılımı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir)

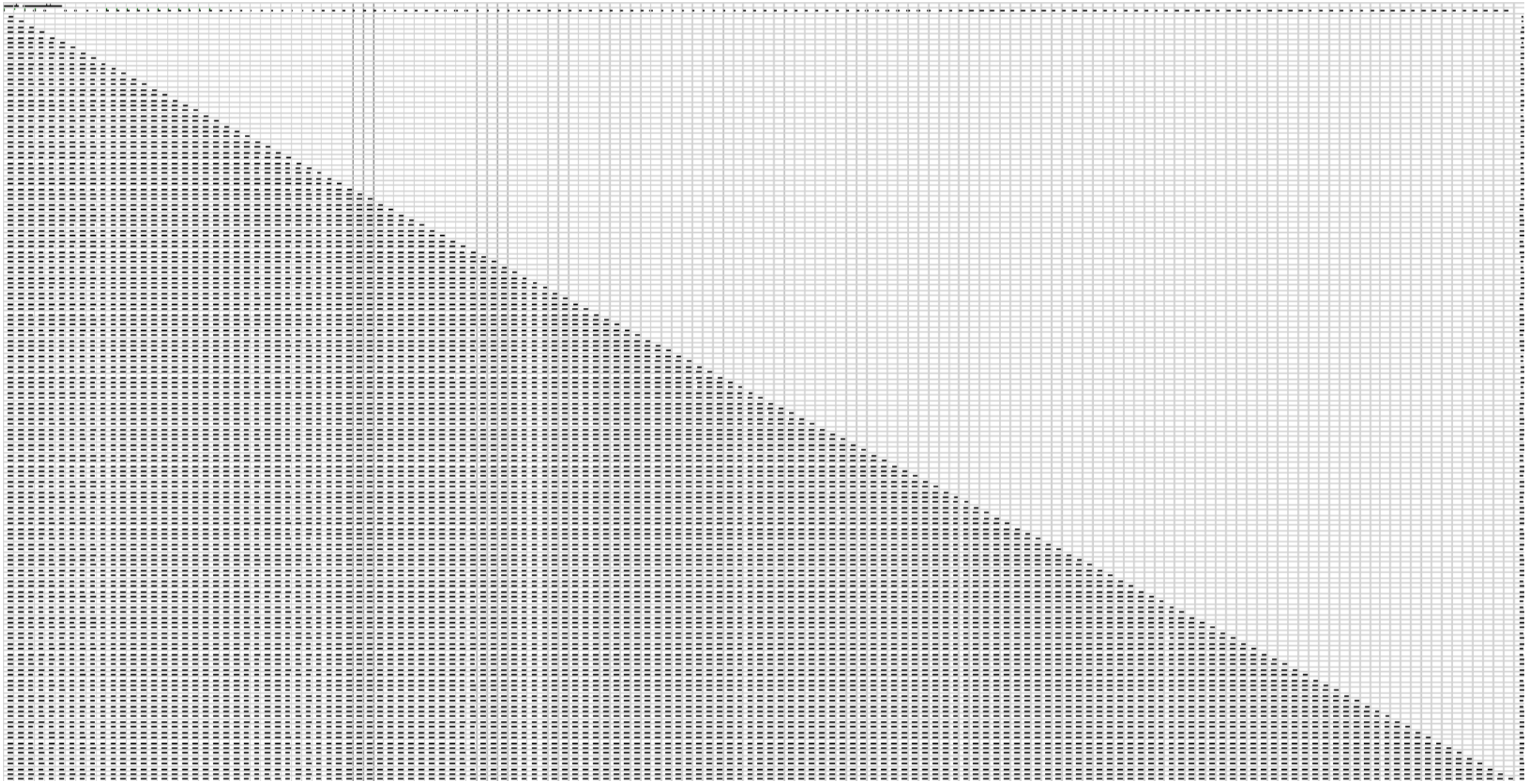


Şekil 4.40 RM55, RM161 ve RM510 markırları ile üretilen alleller ve 147 çeşit arasındaki dağılımı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir)

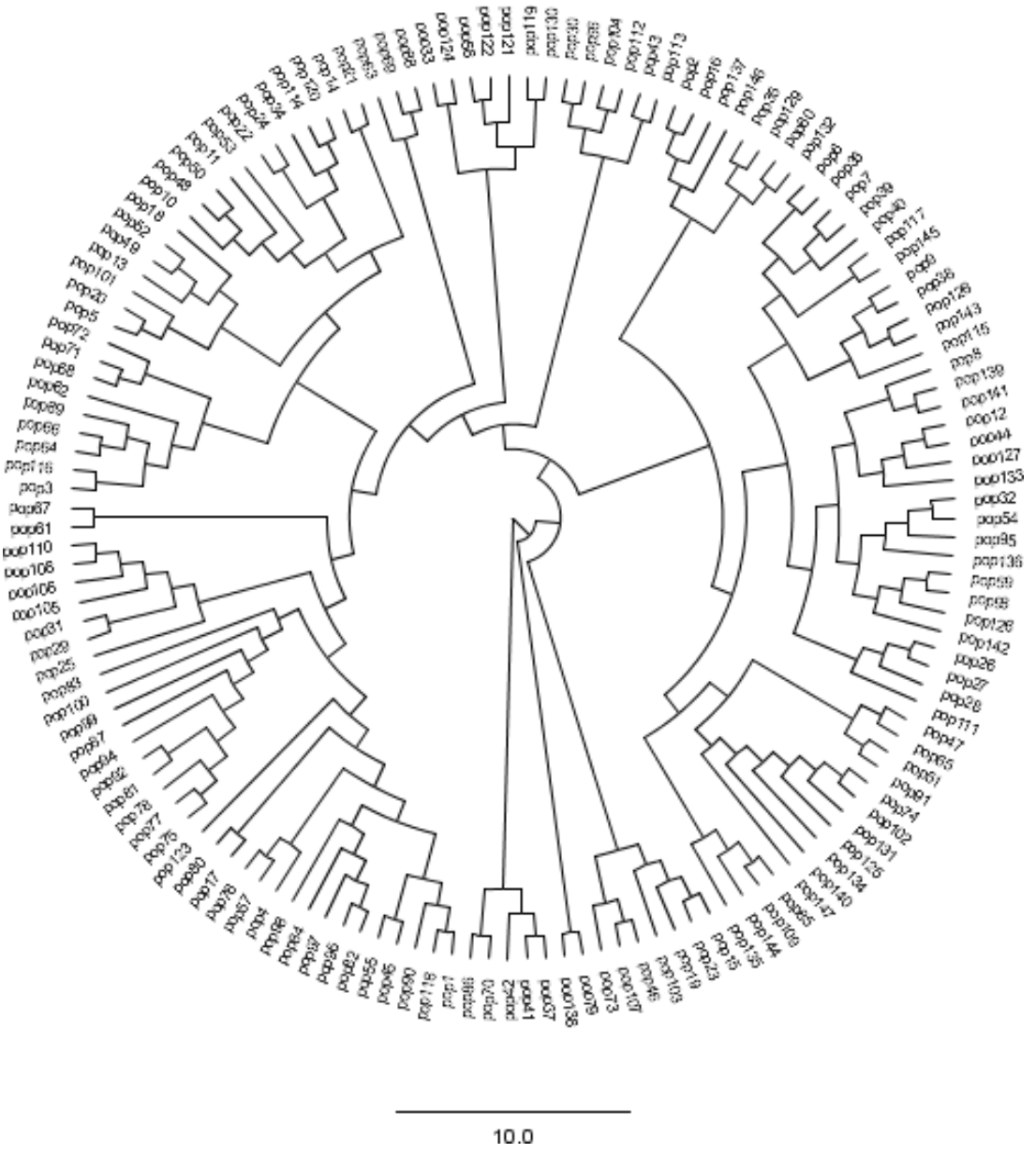


Şekil 4.41 RM11, RM552 ve RM287 markırları ile üretilen alleller ve 147 çeşit arasındaki dağılım frekansı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir)

Bireyler arasındaki genetik benzerlik matriksi Şekil 4.42'te sunulmuştur ancak 147 bireyde 105 allel değerlendirilerek oluşturulan matriks, oldukça büyük bir alan kapladığından sayfaya yerleştirmek üzere okunamayacak ölçüde küçültülmek zorunda kalınmıştır.



Şekil 4.42 Yerl çeltik çeşitlerinin 105 SSR alleli açısından değerlendirilerek oluşturulan genetik benzerlik matriksi



Şekil 4.43 ABD ve TTAE'den temin edilen 147 yerel genotip için genetik benzerlik matriksine dayalı olarak UPGMA dendogramı

Yurt içi ve yurt dışından temin edilen 147 yerel çeltik çeşidinden elde edilen alleler ile oluşturulmuş dendogram incelendiğinde (Şekil 4.43) genotipler iki ana grup oluşturmuştur. Küçük olan 1. ana grup kendi içinde 2 alt gruba ayrılmıştır. Büyük olan 2. ana gurup kendi içinde 2 alt gruba ayrılış ve bu alt gruplar da daha küçük alt gruplara ayrılmıştır.

Yurt içi ve yurt dışından temin edilen 147 yerel çeltik çeşidine ait SSR verileri birlikte değerlendirilirken bir yandan da yurt içinden TTAE'den sağlanan 27 çeşit (130-156) kendi içinde bağımsız olarak değerlendirmeye alınmıştır. Bu çeşitlerin de aynı markırlarla elde edilen allel sayıları ve allellerin fragment büyüklüğü Çizelge 4.3'te sunulmuştur. Analiz edilen 10 SSR markırı için, 27 çeşitte toplam 51 allel gözlenmiştir. Bu çeşitlerde en çok allel (11 adet) 147 çeşidin yer aldığı toplu değerlendirmede de olduğu gibi RM552 markırında görülmüştür. RM287 markırı ise 8 allel ile yüksek polimorfizm gösteren bir diğer SSR markırı olmuştur. Bu 27 çeşitte her bir SSR lokusu başına ortalama allel sayısı ise 5.1 olarak hesaplanmıştır Her bir allelin taranan 27 bireyde gözlenme sıklığı yani frekansları ayrı ayrı hesaplanarak PIC değerleri verilmiştir (Çizelge 4.3). Çeşide özgün markırlar ve alleller de Çizelge 4.4'te sunulmuştur.

Çizelge 4.3 TTAE'den temin edilen çeltik çeşitlerinde 10 SSR markırı ile gözlenen alleller

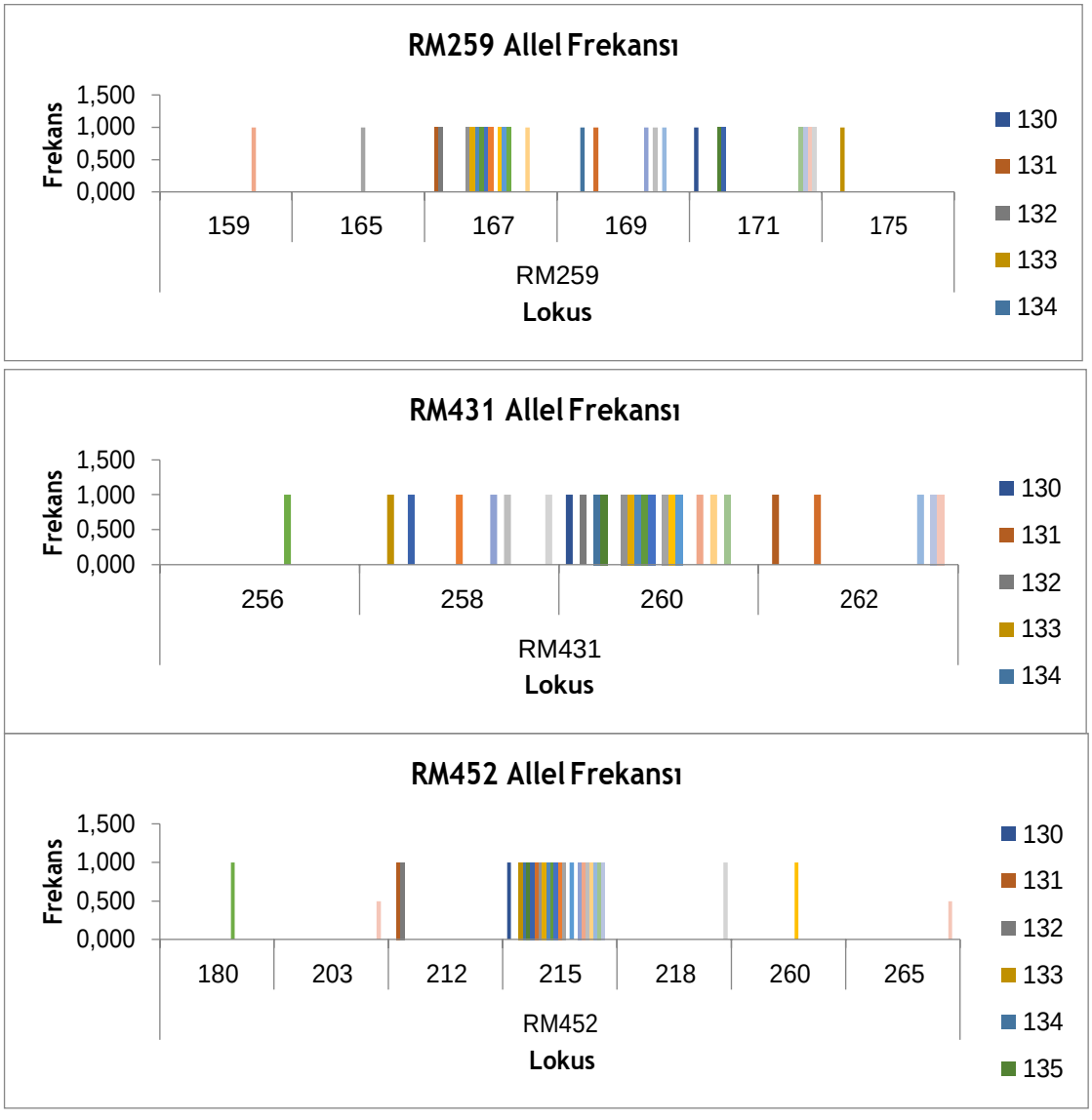
SSR kodu	SSR adı	Tekrar motifi	Allellerin boyutu (bç)	Allel sayısı	PIC
SSR4	RM259	(CT)17	159-175	6	0,697
SSR8	RM431	(AG)16	256-262	4	0,606
SSR10	RM452	(GTC)9	180-260	6	0,362
SSR13	RM338	(CTT)6	181-187	3	0,491
SSR14	RM55	(GA)17	234-238	3	0,524
SSR20	RM161	(AG)20	178-188	5	0,595
SSR24	RM510	(GA)15	122-126	3	0,417
SSR28	RM11	(GA)17	128-130	2	0,499
SSR45	RM552	(TAT)13	178-243	11	0,725
SSR47	RM287	(GA)21	109-125	8	0,848

Çizelge 4.4 TTAE'den temin edilen çeltik çeşitlerine özgün SSR allelleri

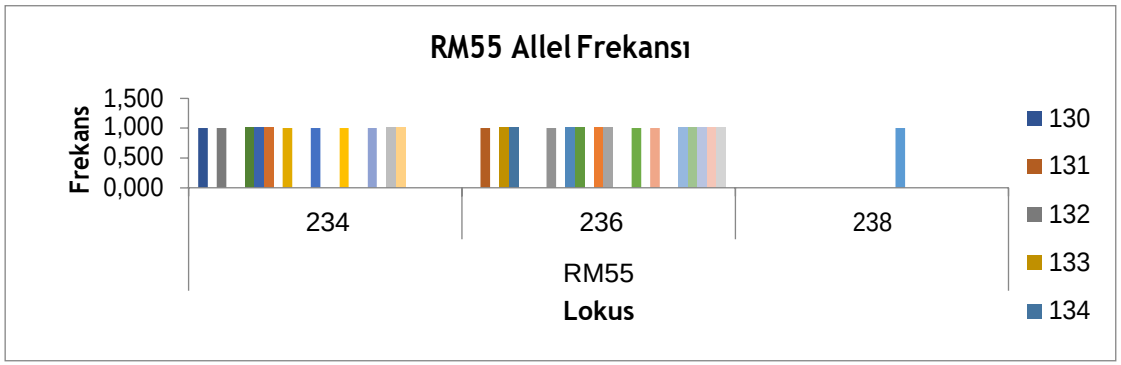
Çeşit no	Çeşit adı	SSR markırı	Allel büyüklüğü (bç)	Frekans
131	Derviş (Bingöl)	RM552	178	0,019
131	Derviş (Bingöl)	RM552	237	0,019
131	Derviş (Bingöl)	RM287	109	0,037
132	Akçeltik (Bingöl)	RM338	187	0,037
133	Maratelli (Ankara)	RM259	175	0,037
136	Sarıçeltik (D.bakır)	RM161	188	0,037
142	Elazığ sarısı	RM552	220	0,019
144	Moraki (Artvin)	RM259	165	0,037
145	Yerli tohum (Artvin)	RM452	260	0,038
146	Karakılçık (Ankara)	RM55	238	0,037
147	Sarıkılçık (Ankara)	RM431	256	0,037
147	Sarıkılçık (Ankara)	RM452	180	0,038
149	Yasemin (Ankara)	RM259	159	0,037
150	Sarıçeltik (ankara)	RM552	243	0,019
155	Derviş (Bingöl)	RM452	203	0,019
155	Derviş (Bingöl)	RM552	214	0,019
156	Karacadağ (D.bakır)	RM452	218	0,038

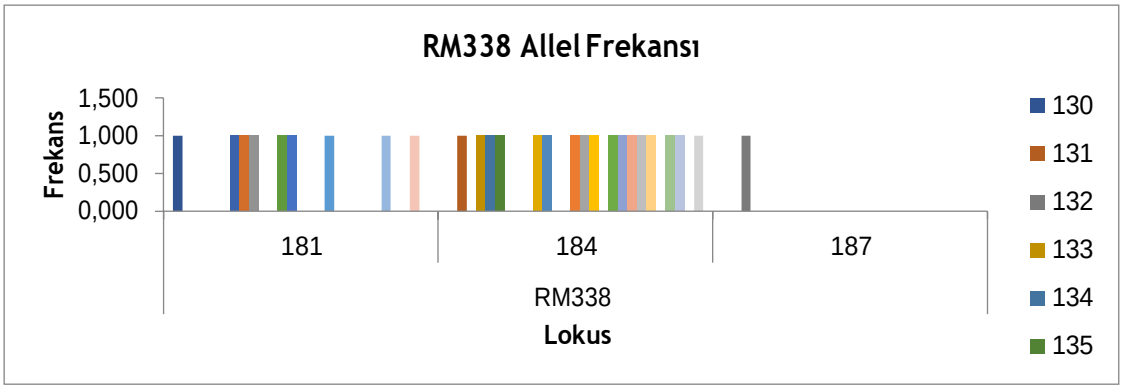
GenAlex 6.5 programı kullanılarak 27 çeşit 51 allel açısından istastistiki olarak değerlendirilmiş ve elde edilen genetik uzaklık ve benzerlik matriksleri oluşturulmuştur (Şekil 4.47 ve Şekil 4.48). Benzerlik matriksine dayalı UPGMA dendrogramı ise Genepop programı kullanılarak oluşturulmuş ve Şekil 4.49'da sunulmuştur.

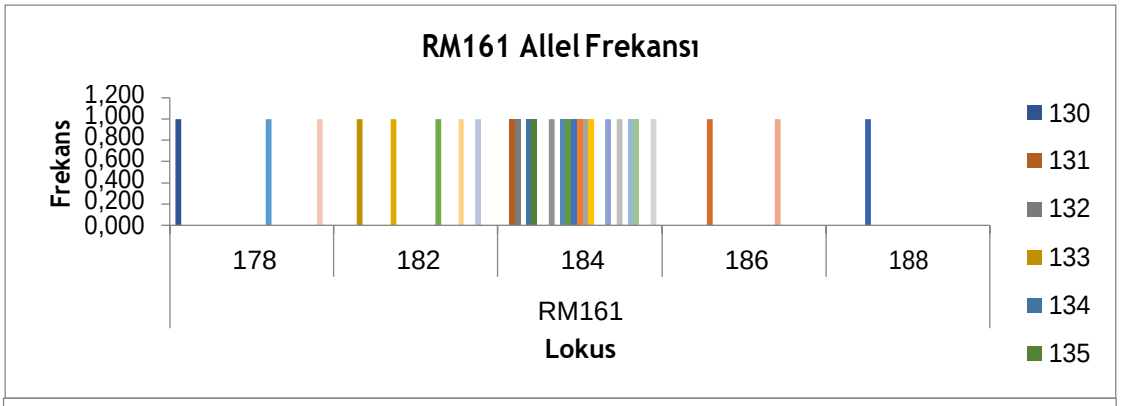
Her bir SSR markırına ait alleller ile bu allellerin 27 çeşit arasındaki dağılım frekansı aşağıda Şekil 4.44'te, Şekil 4.45'te ve Şekil 4.46'da grafik şeklinde sunulmuştur.

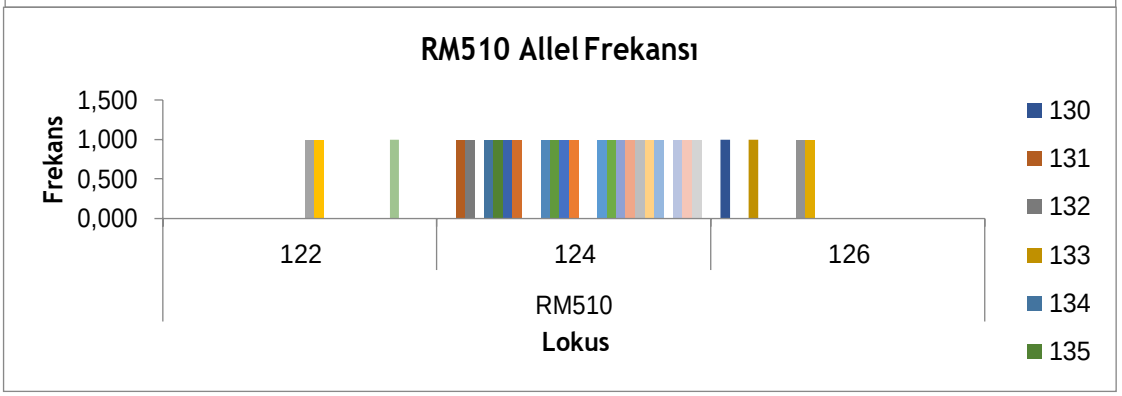


Şekil 4.44 RM259, RM431 ve RM452 markırları ile üretilen alleller ve 27 çeşit arasındaki dağılım frekansı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir.

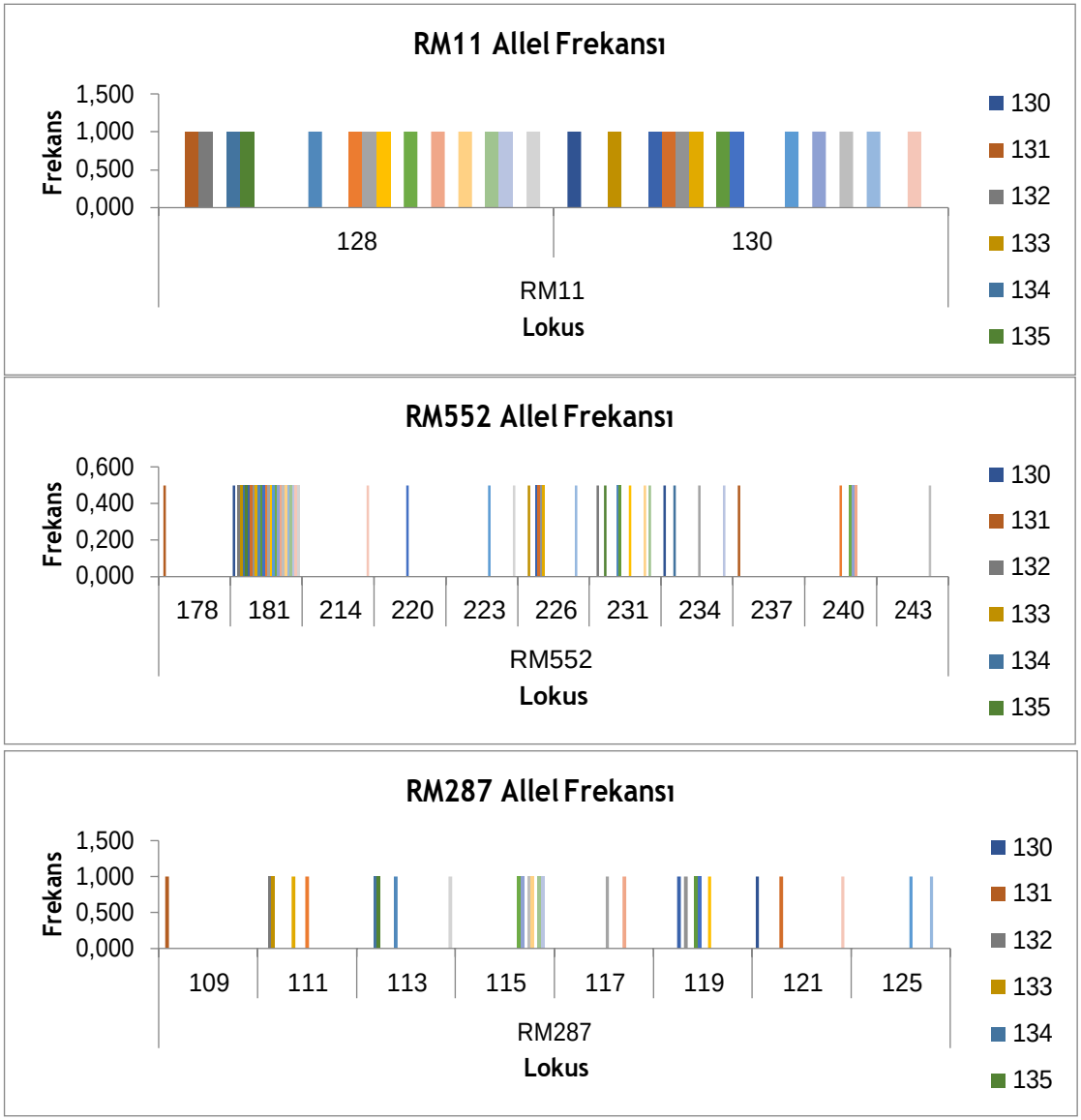








Şekil 4.45 RM55, RM338, RM161 ve RM510 markırları ile üretilen alleller ve 27 çeşit arasındaki dağılım frekansı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir)



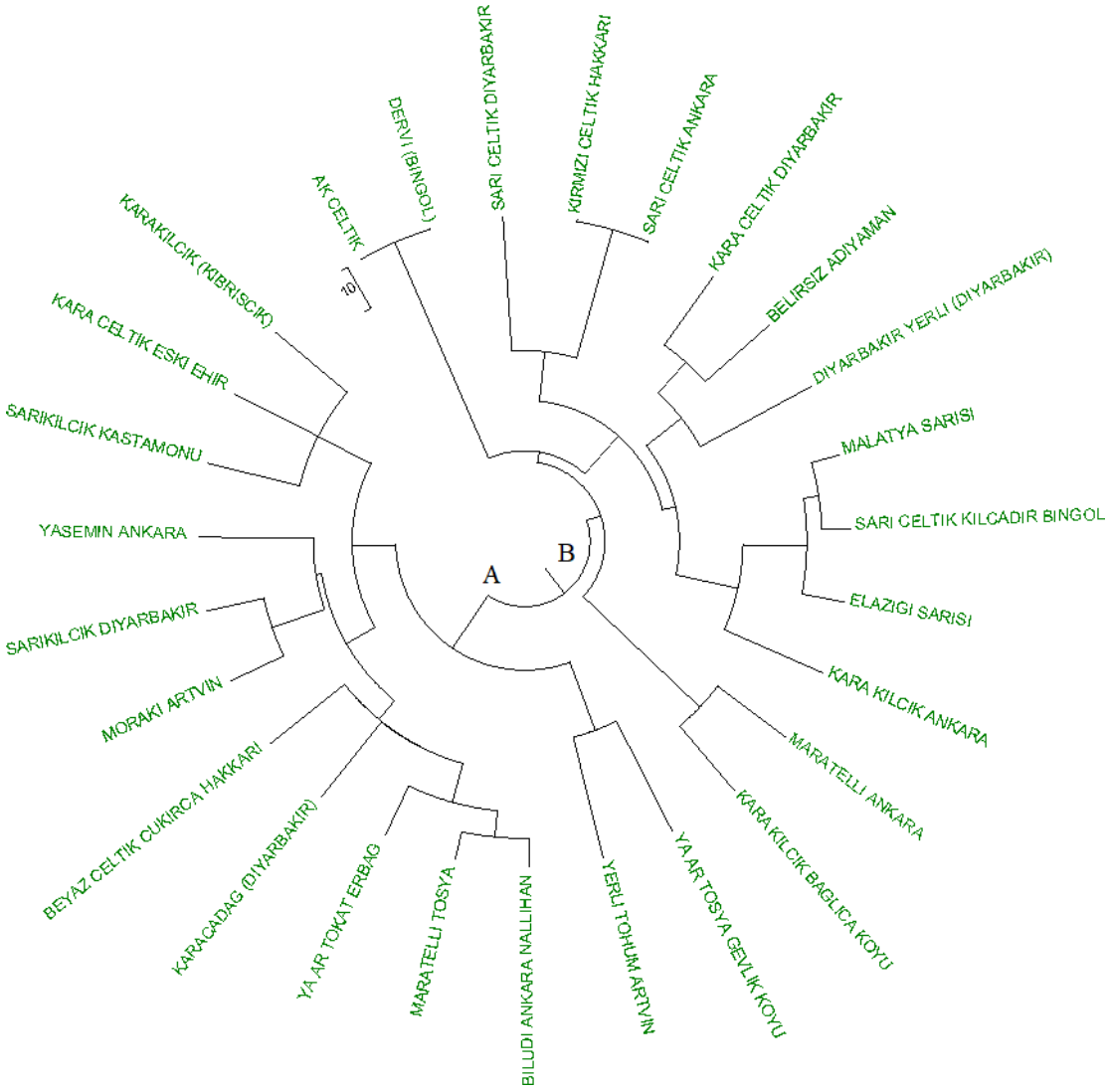
Şekil 4.46 RM11, RM552 ve RM287 markırları ile üretilen alleller ve 27 çeşit arasındaki dağılım frekansı (Renkli dikey çubuklar çeşitleri temsil etmektedir)

YEREL ÇELTİ	Sayfa1	Pairwise Population Matrix of Nei Genetic Distance																								
130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	
0,000																											130
#SAYI/0!	0,000																										131
1,440	0,642	0,000																									132
1,073	1,558	2,028	0,000																								133
1,335	0,642	0,804	1,073	0,000																							134
0,804	0,865	0,547	1,440	0,270	0,000																						135
0,593	2,251	1,440	0,999	1,440	0,804	0,000																					136
0,593	1,558	1,440	1,335	1,073	1,073	0,547	0,000																				137
0,593	1,153	1,073	0,747	0,804	1,073	0,747	0,999	0,000																			138
0,593	1,558	0,804	0,379	1,073	0,804	0,999	0,999	0,547	0,000																		139
1,440	0,460	0,547	1,073	0,141	0,236	1,440	1,440	0,593	0,804	0,000																	140
0,804	0,865	0,747	1,073	0,593	0,747	0,593	0,804	0,141	0,804	0,379	0,000																141
0,593	1,153	0,593	1,440	0,804	0,593	0,419	0,593	0,270	0,593	0,593	0,141	0,000															142
2,028	0,460	0,593	0,593	0,419	0,593	1,073	1,440	0,804	0,804	0,270	0,593	0,804	0,000														143
1,335	0,865	1,073	1,073	0,379	0,593	2,028	2,028	0,804	1,073	0,419	0,804	1,073	0,593	0,000													144
1,440	0,865	0,547	2,028	0,804	0,547	1,440	2,028	0,804	0,804	0,547	0,747	0,593	0,804	0,593	0,000												145
0,593	1,558	1,073	1,440	1,073	1,073	0,804	0,804	0,593	0,804	0,804	0,419	0,419	1,073	1,440	1,440	0,000											146
3,638	0,642	1,073	1,073	0,804	1,073	2,028	2,028	1,440	1,073	0,593	1,073	1,440	0,547	1,073	1,073	1,440	0,000										147
1,073	1,153	1,073	0,804	0,593	0,593	0,593	0,593	1,073	0,804	0,804	0,804	0,593	0,547	1,073	1,073	1,073	0,999	0,000									148
1,440	0,865	1,073	1,073	0,419	0,593	1,440	1,073	1,073	1,073	0,419	0,804	1,073	0,547	0,419	1,073	1,073	0,747	0,999	0,000								149
1,073	1,153	1,073	0,804	0,593	0,593	0,593	0,593	1,073	0,804	0,804	0,804	0,593	0,593	1,073	1,073	1,073	1,073	0,027	1,073	0,000							150
1,073	0,865	0,547	1,073	0,593	0,379	1,073	1,073	1,073	0,419	0,379	0,747	0,593	0,593	0,804	0,547	0,804	0,419	0,593	0,593	0,593	0,000						151
1,073	0,865	1,440	0,999	0,593	1,073	0,747	0,379	0,547	1,335	0,804	0,419	0,593	0,804	1,073	2,028	0,593	1,440	0,593	1,073	0,593	1,440	0,000					152
1,073	0,865	0,999	1,073	0,419	0,379	1,440	2,028	0,804	1,073	0,379	0,747	1,073	0,593	0,270	0,547	1,440	0,804	0,804	0,593	0,804	0,547	1,073	0,000				153
1,335	0,642	1,440	0,804	0,547	0,593	1,073	1,073	1,440	1,073	0,593	1,073	1,440	0,593	0,747	1,440	1,440	0,419	0,804	0,593	0,804	0,419	0,804	0,419	0,000			154
0,566	1,126	2,001	1,413	1,413	1,413	0,777	0,566	1,046	2,001	1,413	0,777	1,046	1,413	2,001	3,611	0,777	1,413	1,413	1,413	1,413	2,001	0,566	1,413	0,777	0,000		155
2,028	0,642	1,073	1,073	0,419	0,419	1,073	2,028	1,440	2,028	0,419	1,073	1,440	0,419	0,804	1,073	1,846	0,804	0,804	0,804	0,804	1,073	1,073	0,593	0,593	1,046	0,000	156

Şekil 4.47 TTAE'den temin edilen çeşitlerde 54 SSR alleli ile yapılan değerlendirme sonucu, elde edilen genetik uzaklık matriksi

YERELÇELTİ	Sayfa1	Pairwise Population Matrix of Nei Genetic Identity																							
130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	
1,000																											130
0,000	1,000																										131
0,237	0,526	1,000																									132
0,342	0,211	0,132	1,000																								133
0,263	0,526	0,447	0,342	1,000																							134
0,447	0,421	0,579	0,237	0,763	1,000																						135
0,553	0,105	0,237	0,368	0,237	0,447	1,000																					136
0,553	0,211	0,237	0,263	0,342	0,342	0,579	1,000																				137
0,553	0,316	0,342	0,474	0,447	0,342	0,474	0,368	1,000																			138
0,553	0,211	0,447	0,684	0,342	0,447	0,368	0,368	0,579	1,000																		139
0,237	0,632	0,579	0,342	0,868	0,789	0,237	0,237	0,553	0,447	1,000																	140
0,447	0,421	0,474	0,342	0,553	0,474	0,553	0,447	0,868	0,447	0,684	1,000																141
0,553	0,316	0,553	0,237	0,447	0,553	0,658	0,553	0,763	0,553	0,553	0,868	1,000															142
0,132	0,632	0,553	0,553	0,658	0,553	0,342	0,237	0,447	0,447	0,763	0,553	0,447	1,000														143
0,263	0,421	0,342	0,342	0,684	0,553	0,132	0,132	0,447	0,342	0,658	0,447	0,342	0,553	1,000													144
0,237	0,421	0,579	0,132	0,447	0,579	0,237	0,132	0,447	0,447	0,579	0,474	0,553	0,447	0,553	1,000												145
0,553	0,211	0,342	0,237	0,342	0,342	0,447	0,447	0,553	0,447	0,447	0,658	0,658	0,342	0,237	0,237	1,000											146
0,026	0,526	0,342	0,342	0,447	0,342	0,132	0,132	0,237	0,342	0,553	0,342	0,237	0,579	0,342	0,342	0,237	1,000										147
0,342	0,316	0,342	0,447	0,553	0,553	0,553	0,553	0,342	0,447	0,447	0,447	0,553	0,579	0,342	0,342	0,342	0,368	1,000									148
0,237	0,421	0,342	0,342	0,658	0,553	0,237	0,342	0,342	0,342	0,658	0,447	0,342	0,579	0,658	0,342	0,342	0,474	0,368	1,000								149
0,342	0,316	0,342	0,447	0,553	0,553	0,553	0,553	0,342	0,447	0,447	0,447	0,553	0,553	0,342	0,342	0,342	0,342	0,974	0,342	1,000							150
0,342	0,421	0,579	0,342	0,553	0,684	0,342	0,342	0,342	0,658	0,684	0,474	0,553	0,553	0,447	0,579	0,447	0,658	0,553	0,553	0,553	1,000						151
0,342	0,421	0,237	0,368	0,553	0,342	0,474	0,684	0,579	0,263	0,447	0,658	0,553	0,447	0,342	0,132	0,553	0,237	0,553	0,342	0,553	0,237	1,000					152
0,342	0,421	0,368	0,342	0,658	0,684	0,237	0,132	0,447	0,342	0,684	0,474	0,342	0,553	0,763	0,579	0,237	0,447	0,447	0,553	0,447	0,579	0,342	1,000				153
0,263	0,526	0,237	0,447	0,579	0,553	0,342	0,342	0,237	0,342	0,553	0,342	0,237	0,553	0,474	0,237	0,237	0,658	0,447	0,553	0,447	0,658	0,447	0,658	1,000			154
0,568	0,324	0,135	0,243	0,243	0,243	0,460	0,568	0,351	0,135	0,243	0,460	0,351	0,243	0,135	0,027	0,460	0,243	0,243	0,243	0,243	0,135	0,568	0,243	0,460	1,000		155
0,132	0,526	0,342	0,342	0,658	0,658	0,342	0,132	0,237	0,132	0,658	0,342	0,237	0,658	0,447	0,342	0,158	0,447	0,447	0,447	0,447	0,342	0,342	0,553	0,553	0,351	1,000	156

Şekil 4.48 TTAE'den temin edilen çeşitlerde 51 SSR alleli ile yapılan değerlendirme sonucu, elde edilen genetik benzerlik matriksi



Şekil 4.49 TTAE'den temin edilen 27 yerel genotip için genetik benzerlik matriksine dayalı olarak UPGMA dendogramı

TTAE'den temin edilen 27 yerel çeltik çeşidinden elde edilen allellerin oluşturduğu dendogram incelendiğinde çeşitlerin A ve B olmak üzere 2 ana gurup oluşturduğu görülmektedir. A gurubu genotipler kendi içinde 2 alt guruba ayrılmıştır. 1. alt grup içinde karakılçık Yaşar Tosya Gevlik Köyü ve Yerli Tohum Artvin çeşitlerinin olduğu görülmüştür. 2. alt gurup incelendiğinde bu gurupta bulunan genotiplerin de kendi içinde 2 küçük alt grup oluşturduğu belirlenmiştir. 1. küçük alt grup içerisinde Karakılçık (Kıbrısçık), Karaçeltik Eskişehir, Sarı Kılçık Kastamonu olduğu saptanmıştır. 2. küçük alt gurup içerisinde Yasemin Ankara, Sarı Kılçık Diyarbakır, Moraki Artvin, Beyaz Çeltik Çukurca Hakkâri, Karacadağ (Diyarbakır), Yaşar Tokat Erbağ, Maaritelli Tosya, Biludi Ankara Nallıhan çeşitlerinin olduğu belirlenmiştir. B grubuna ait genotiplerin 2

alt gurup oluşturdukları görülmektedir. 1. alt gurup içerisinde Maritelli Ankara ve Kara Kılçık Bağlıca Köyü çeşitlerinin olduğu görülmüştür. 2. alt gurup kendi içerisinde 2 küçük alt guruba ayrılmıştır. 1. küçük alt gurup içerisinde Ak Çeltik, Derviş Bingöl çeşitlerinin olduğu görülmüştür. 2. küçük alt gurup içerisinde Sarı Çeltik Diyarbakır, Kırmızı Çeltik Hakkâri, Sarı Çeltik Ankara, Kara Çeltik Diyarbakır, Belirsiz Adıyaman, Diyarbakır Yerli, Malatya Sarısı, Sarı Çeltik Kılcadır Bingöl, Elazığ Sarısı, Kara Kılçık Ankara çeşitlerinin olduğu saptanmıştır.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışma; Türkiye'deki yerel çeltik çeşitlerinin agronomik ve moleküler karakteizasyonunu yapmak amacıyla 2016 ve 2017 yıllarında yapılmıştır. Yerel çeşitlerin karakterizasyonunda Türkiye'den ve yurt dışından temin edilen yerel çeşitler materyal olarak kullanılmıştır. Yerel çeşitlerin agronomik karakterizasyonunda Uluslararası Yeni Çeşitleri Koruma Birliği'nin (UPOV) kullandığı karakterler kullanılmış ayrıca yerel çeşitlerde SSR markırları ile moleküler karakterizasyon yapılmıştır.

Yerel çeşitlerin morfolojik karakterizasyonu ile ilgili yapılan çalışmada 156 çeltik çeşidi yurt içi ve yurt dışı kaynaklardan toplanmış ancak 9 çeşitte çimlenme sorunu veya geç olgunlaşma problemi yaşanmıştır. Bu nedenle 147 adedinde UPOV tarafından DUS testlerinde kullanılan karakterler yönünden karakterizasyonu yapılmış ve ele alınan karaktere göre yerel çeşitlerin dağılımları belirlenmiştir.

Agronomik araştırma sonuçlarına göre;

147 çeşidin en fazla frekansta aldığı morfolojik özelliklerden bazıları; %52'si yeşil yaprak renginde, %95'inde yaprakta antosiyan görülmemiş, %93'ünde bayrak yapraktan önceki yaprakta antosiyan görülmemiş, %39'unda bayrak yaprak ayasının eğimi orta, %46'sı orta salkım çıkarma gün sayısına sahip olmuş, %86'sında iç kavuz karın kısmında antosiyan yok ya da çok az olmuş, %74'ünde iç kavuz ucu alt kısmında antosiyan yok veya çok az olmuş, %60'ında iç kavuz ucunda antosiyan oluşumu görülmemiş, %46'sı orta sap kalınlığına sahip olmuş, %35'i kısa bitki boyuna sahip olmuş, %86'sında sapında antosiyan görülmemiş, %34'ü orta salkım uzunluğunda olmuş, %46'sı salkım ana ekseni orta eğimli olmuş, %47'sinde başakçık dış kavuz tüylülüğü az veya yok, %53'ünde iç kavuzdaki tüylerin uzunluğu çok kısa, %67'sinin iç kavuz ucunun rengi sarımtırak, %65'inde kılçık yok veya çok az, %65'inde sadece tepedeki başakçıklarda kılçık, %45'i olgunlaşma gün sayısında, %37'si çok yüksek

bindane ağırlığında, %53'ü çok uzun çeltik uzunluğunda, %56'sı çok geniş çeltik dane genişliğinde, %43'ü uzun kavuzsuz tane uzunluğunda, %97'si geniş kavuzsuz tane genişliğinde, %44'ü yarı mekik tane şeklinde, %78'i beyaz kavuzsuz tane renginde, %53'ünde parlatılmış tanede beyaz göbeklilik yok veya çok az ve endosperm tipi olarak waxy tip endosperme rastlanılmamıştır. Yapılan morfolojik gözlemlerde bazı çeşitlerin yerel çeşit olmayabileceği materyalin toplanırken çiftçi tarafından yetiştirilen ıslah edilmiş çeşitler olabileceği düşünülmektedir.

ABD'den ve TTAE'den temin edilen toplam 147 genotipin bin tane ağırlığı, kavuzlu tane uzunluğu, kavuzsuz tane uzunluğu, kavuzlu tane genişliği, kavuzsuz tane genişliği, salkım uzunluğu ve salkım hariç sap uzunluğu gibi özelliklerin genotiplerdeki en yüksek ve en düşük değerleri aşağıda verilmiştir.

Tam olgunlukta en yüksek bin tane ağırlığına sahip genotipin ABD'den temin edilen PI 431385(48,11 g) envanter numaralı çeşit, en düşük bin tane ağırlığına sahip genotipin ise yine ABD'den temin edilen PI 167923 (15,6 g) genotipin olduğu bulunmuştur.

Kavuzsuz tane uzunluğu bakımından 147 genotip incelendiğinde en yüksek kavuzsuz tane uzunluğunun ABD'den temin edilen PI 431351 (7,31 mm) envanter numaralı çeşit olduğu, en düşük kavuzsuz tane uzunluğunun ise yine ABD'den temin edilen PI 177219 (4,4 mm) envanter numaralı çeşit olduğu saptanmıştır.

En yüksek kavuzlu tane uzunluğuna sahip genotipin ABD'den temin edilen PI 431351 (10,23 mm) envanter numaralı çeşit, en düşük kavuzlu tane uzunluğuna sahip genotipin ise yine ABD'den temin edilen PI 431345(4,49 mm) çeşit olduğu saptanmıştır.

Kavuzsuz tane genişliği bakımından 147 genotip incelendiğinde en yüksek kavuzsuz tane genişliğine sahip çeşidin ABD'den temin edilen PI 164986 (3,31mm) envanter numaralı çeşit olduğu, en düşük kavuzsuz tane genişliğine sahip çeşidin ise yine ABD'den temin edilen PI 431384 (1,64 mm) envanter numaralı çeşit olduğu saptanmıştır.

En yüksek kavuzlu tane genişliğine sahip genotipin ABD'den temin edilen PI 431405 (4,13 mm) envanter numaralı çeşit, en düşük kavuzlu tane genişliğine sahip genotipin ise yine ABD'den temin edilen PI 431348 (1,97 mm) envanter numaralı çeşit olduğu bulunmuştur.

Salkım uzunluğu bakımından incelendiğinde en yüksek salkım uzunluğuna sahip genotiplerin 28 cm ile ABD'den temin edilen CLOR 12416, PI 177223 ve PI 183700 envanter numaralı genotipler olduğu görülmüştür. En düşük salkım uzunluğuna sahip genotipin ise 6 cm ile PI 431394 çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

Salkım hariç sap uzunluğu bakımından incelendiğinde en yüksak sap uzunluğuna sahip genotipin 115 cm ile ABD'den temin edilen PI 167121 envanter numaralı genotip olduğu, en düşük sap uzunluğuna sahip genotipin ise 43 cm ile PI 431387 envanter numaralı genotip olduğu görülmüştür.

TTAE'den temin edilen 27 genotip kendi içinde değerlendirilmiş olup, bin tane ağırlığı, kavuzlu tane uzunluğu, kavuzsuz tane uzunluğu, kavuzlu tane genişliği, kavuzsuz tane genişliği, salkım uzunluğu ve salkım hariç sap uzunluğu gibi özelliklerin genotiplerdeki en yüksek ve en düşük değerleri ayrıca aşağıda verilmiştir.

Tam olgunlukta en yüksek bin tane ağırlığına sahip genotipin Sarı Çeltik Ankara (4014 g) çeşidi, en düşük bin tane ağırlığına sahip genotipin ise Kara Çeltik Diyarbakır (13.04 g) genotipi olduğu bulunmuştur. Sahu, (2016)'nun yaptığı araştırmada bin tane ağırlığını ortalama 23.90 g olarak belirlemiş ve bin tane ağırlığının 17.26 ile 31.00 g arasında değiştiğini bildirmiştir.

Kavuzsuz tane uzunluğu bakımından 27 genotip incelendiğinde en yüksek kavuzsuz tane uzunluğunun Sarıkılçık Diyarbakır (6.6 mm) çeşidi olduğu, en düşük kavuzsuz tane uzunluğunun ise Kara Çeltik Diyarbakır (4.69 mm) çeşidi olduğu saptanmıştır. Sahu, (2016) yaptığı çalışma sonucunda kavuzsuz tane uzunluğunun 3.60 mm ile 6.83 mm arasında değiştiğini ve ortalamanın 5.37 mm olduğunu belirlemiştir.

En yüksek kavuzlu tane uzunluğuna sahip genotipin Sarıkılçık Diyarbakır (9.22 mm) çeşidi olduğu, en düşük kavuzlu tane uzunluğuna sahip genotipin ise Karacadağ Diyarbakır (6.84 mm) olduğu saptanmıştır. Sahu, (2016)'nun yaptığı araştırmada kavuzlu tane uzunluğunun 5.40 mm ile 10.54 mm arasında değiştiğini ve ortalama tane uzunluğu 8.34 mm olduğu saptanmıştır.

Kavuzsuz tane genişliği bakımından 27 genotip incelendiğinde en yüksek kavuzsuz tane genişliğine sahip çeşidin Moraki Artvin (3.22 mm) çeşidi olduğu, en düşük kavuzsuz tane genişliğine sahip çeşidin ise Kara Çeltik Diyarbakır (2.52 mm) çeşidi

olduğu saptanmıştır. Sahu, (2016) yaptığı çalışma sonucunda kavuzsuz tane genişliğini 1.81 mm ile 2.91 mm arasında değiştiğini ve ortalama geniliğin 2.29 mm olduğunu belirlemiştir.

En yüksek kavuzlu tane genişliğine sahip genotipin Derviş Bingöl (3.89 mm) çeşidi olduğu, en düşük kavuzlu tane genişliğine sahip genotipin Karakılçık Kıbrıscık (3.12 mm) çeşidi olduğu bulunmuştur. Sahu, (2016)'nun yaptığı araştırmada kavuzlu tane genişliği 2.27 mm ile 3.41 mm arasında değişmiştir. Ortalama kavuzlu tane genişliğini 2.84 mm olarak bildirmiştir.

Salkım uzunluğu bakımından incelendiğinde en yüksek salkım uzunluğuna sahip genotiplerin 27 cm ile Kırmızı Çeltik Hakkâri genotipi olduğu görülmüştür. En düşük salkım uzunluğuna sahip genotipin ise 13 cm ile Kara Çeltik Diyarbakır çeşidinde olduğu tespit edilmiştir.

Salkım hariç sap uzunluğu bakımından incelendiğinde en yüksak sap uzunluğuna sahip genotipin 104 cm ile Yaşar Tosya Gevlik Köyü genotipi olduğu, en düşük sap uzunluğuna sahip genotipin ise 59 cm ile Kara Çeltik Diyarbakır genotipi olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak TTAE'den temin edilen çeşitlerin verileri ile diğer çalışmalar değerlendirildiğinde bir paralellik görülmektedir. Çevresel faktörler ve iklim koşullarının etkisi düşünüldüğünde bu araştırmanın sonuçları diğer çalışmalarla uyumludur.

Morfolojik karakterizasyonda çeşit tanımlamada en önemli özelliklerden olan salkım fotoğrafı, tane ve kavuzsuz tane fotoğrafları çekilerek araştırma sonucunda verilmiştir. Bu fotoğrafların yanı sıra yerel çeşitlere özel 10 SSR markırı ile yapılmış DNA profil fotoğrafları da salkım ve diğer fotoğraflarla birlikte verilmiştir.

Yerel çeşitlerin morfolojik karakterizasyonu ile ilgili yapılan çalışmada PCR ürün kalitesi daha iyi olan ve en fazla polimorfizm gösteren 13 SSR markırı yurt dışından ve yurt içinden temin edilen 147 yerel çeltik çeşitinin moleküler karakterizasyonunda kullanılmıştır. Ancak yine de 3 SSR markırının (RM152, RM144 ve RM474) tüm çeşitlerde PCR ürün kalitesi iyi olmadığı gözlenmiş ve analizlerden çıkarılmıştır. Geri kalan 10 SSR markırının her birine ait primerin çoğalttığı farklı nükleotid uzunluğundaki DNA parçaları tek bir allel olarak değerlendirilmiştir. Bu ilkeye dayanarak, analiz edilen

10 SSR markırı için, 147 çeşitten toplam 105 allel elde edilmiştir. Toplu değerlendirmede SSR lokusu başına ortalama allel sayısı ise 10.5 olarak hesaplanmıştır. Kullanılan SSR'lar arasında en çok allel (20) RM552 markırında görülmüştür. RM259 markırı ise 16 allel ile oldukça yüksek polimorfizm gösteren bir diğer SSR markırı olmuştur. Kullanılan SSR'lar arasından en az allelin RM338 (5) ve RM510 (5) primerlerinde olduğu görülmüştür.

ABD'den ve TTAE'den temin edilen 147 genotipin toplu değerlendirilmesi sonucunda her bir SSR primerinden elde edilen toplam allel sayıları, polimorfik, monomorfik allelleri ve sayıları, maksimum Allel frekansı ve PIC değerleri aşağıda verilmiştir.

RM259 primerinden toplam 14 allel elde edilmiştir (157, 159, 161 ,165 ,167 ,169, 171, 173, 175, 177, 179, 195,181,207 bç). En yüksek allel frekansı 0.252 ile 171 bç olmuştur. RM259 primerinin PIC değeri 0.855 olarak hesaplanmıştır. Allellerin 147 genotip arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.39'da verilmiştir. Thomson ve ark. (2007), tarafından 30 SSR primeri kullanılarak yapılan çalışma sonucunda RM259 primerinden toplam 15 allel bulunduğu ve PIC değerinin 0.81 olduğu saptanmıştır. En çok görülen allelin 159 bç olduğu bildirilmiştir.

RM431 primerinden toplam 9 allel elde edilmiştir (244, 246, 248, 254, 256, 258, 260, 262, 264 bç). En yüksek allel frekansı 0,585 ile 260 bç olmuştur. RM431 primerinin PIC değeri 0.615 olarak hesaplanmıştır. Allellerin 147 genotip arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.39'da verilmiştir. Thomson ve ark. (2007)'nın 30 SSR markırı kullanarak yaptıkları araştırmada, RM431 primeri için PIC değerinin 0.66 olduğu saptanmıştır. Bu primerden 127-149 bç arasında toplam 10 allel elde edildiği bildirilmiştir. En yüksek allel frekansına sahip allel ise 253 bç olmuştur. Courtois ve ark.(2012)'nın 425 Avrupa germplazm'ına ait çeltik çeşidinde 25 SSR markırı kullanarak yapıtıkları araştırmada, RM431 primerinde toplam 9 allel elde edilmiş, PIC değeri 0.71 olarak hesaplanmıştır. Berilus, Pattanayak,& Ram,(2013)'ın 24 çeltik çeşidinde 30 SSR primeri kullanarak yaptıkları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM431 primerinden toplam 11 polimorfik allel elde edilmiş ve PIC değerinin 0.767 olduğu saptanmıştır.

RM452 primerinden toplam 10 allel elde edilmiştir (180, 194, 203, 206, 209, 212, 215, 218, 221, 260 bç). En yüksek allel frekansı 0.592 ile 215 bç olmuştur. RM452 primerinin PIC değeri 0.584 olarak hesaplanmıştır. Allellerin 147 birey arasındaki

dağılım frekansları Şekil 4.39'da verilmiştir. Berilus ve ark. (2013)'nın 24 çeltik çeşidinde 30 SSR primeri kullanarak yaptıkları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM452 primerinden toplam 2 polimorfik allel elde edilmiş ve PIC değerinin 0.705 olduğu belirtilmiştir.

RM338 primerinden toplam 5 allel elde edilmiştir (175, 178, 181, 184, 187 bç). En yüksek allel frekansı 0.605 ile 187 bç olmuştur. RM338 primerinin PIC değeri 0.535 olarak hesaplanmıştır. Allellerin 147 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.39'da verilmiştir. Berilus ve ark. (2013)'nın 24 çeltik çeşidinde 30 SSR primeri kullanarak yaptıkları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM338 primerinden toplam 7 polimorfik allel elde edilmiş ve PIC değerinin 0.836 olduğu belirtilmiştir.

RM55 primerinden toplam 8 allel elde edilmiştir (218, 220, 224, 230, 232, 234, 236, 238 bç). En yüksek allel frekansı 0.432 ile 234 bç olmuştur. RM55 primerinin PIC değeri 0.677 olarak hesaplanmıştır. Allellerin 147 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.40'ta verilmiştir. Thomson ve ark. (2007)'nın 30 SSR markırı kullanarak yaptıkları araştırmada, RM55 primeri için PIC değerinin 0.55 olduğu belirlenmiştir. Bu primerden 153–243 bç arasında toplam 12 allel elde edildiği bildirilmiştir. En yüksek allel frekansına sahip allel ise 229 bç olmuştur. Babu ve ark. (2014)'nın 82 çeltik çeşidinde 39 SSR markırı kullanarak yapmış oldukları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM55 primerinden toplam 6 allel elde edildiği ve en yüksek allel frekansının 0.47 olduğu bildirilmiştir. RM55 primeri için PIC değerinin 0.62, heterozigotluk değerinin 0.0, genetik çeşitlilik değerinin 0.67 olduğu saptanmıştır.

RM161 primerinden toplam 8 allel elde edilmiştir (161, 163, 178, 180, 182, 184, 186, 188 bç). En yüksek allel frekansı 0.286 ile 178 bç olmuştur. RM161 primerinin PIC değeri 0.796 olarak hesaplanmıştır. Allellerin 147 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.40'ta verilmiştir. Thomson ve ark. (2007)'nın yaptıkları araştırmada, RM161 primeri için PIC değerinin 0.66 olduğu belirlenmiştir. Bu primerden 70-182 bç arasında toplam 12 allel elde edildiği bildirilmiştir. En yüksek allel frekansına sahip allel ise 159 bç olmuştur. Berilus ve ark. (2013)'nın 24 çeltik çeşidinde 30 SSR primeri kullanarak yaptıkları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM161 primerinden toplam 8 polimorfik allel elde edilmiş ve PIC değeri 0.694 olarak hesaplanmıştır.

RM510 primerinden toplam 5 allel elde edilmiştir (113, 115, 122, 124, 126 bç). En yüksek allel frekansı 0.497 ile 124 bç olmuştur. RM510 primerinin PIC değeri 0.677 olarak hesaplanmıştır. Allellerin 147 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.40'ta verilmiştir. Courtois ve ark.(2012)'nın 425 Avrupa germplazm'ına ait çeltik çeşdinde 25 SSR markırı kullanarak yapıkları araştırmada, RM510 primerinden toplam 7 allel elde edilmiş ve PIC değeri 0.65 olarak belirlenmiştir.

RM11 primerinden toplam 11 allel elde edilmiştir (124, 126, 128, 130, 132, 134, 136, 140, 142, 144, 146, 148 bç). En yüksek allel frekansı 0.459 ile 128 bç olmuştur. RM11 primerinin PIC değeri 0.721 olarak hesaplanmıştır. Allellerin 147 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.41'de verilmiştir. Matin ve ark. (2012)'ın 12 çeltik genotipinde 18 SSR markırı kullanarak yapmış oldukları araştırma sonucunda, RM11 primerinin PIC değerinin 0.6437 olduğu saptanmıştır. RM11 primerinden 127-149 bç arasında 5 allel elde edildiği ve bu alleller arasında en yüksek frekansın 0.4167 ile 127 bç olduğu bildirilmiştir. Thomson ve ark. (2007)'nın yaptıkları araştırmada, RM11 primeri için PIC değerinin 0.82 olduğu belirlenmiştir. Bu primerden 122-148 bç arasında toplam 12 allel elde edildiği bildirilmiştir. En yüksek allel frekansına sahip allel ise 140 bç olmuştur. Courtois ve ark.(2012)'nın 425 Avrupa germplazm'ına ait çeltik çeşdinde 25 SSR markırı kullanarak yapıkları araştırmada, RM11 primerinden toplam 9 allel elde edilmiş ve PIC değeri 0.84 olarak saptanmıştır.

RM287 primerinden toplam 12 allel elde edilmiştir (97, 101, 105, 107, 109, 111, 113, 115, 117, 119, 121, 125 bç). En yüksek allel frekansı 0.313 ile 111 bç olmuştur. RM287 primerinin PIC değeri 0.802 olarak hesaplanmıştır. Allellerin 147 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.41'de verilmiştir. Thomson ve ark. (2007)'nın yaptıkları araştırmada, RM287 primeri için PIC değerinin 0.80 olduğu belirlenmiştir. Bu primerden 95-157 bç arasında toplam 14 allel elde edildiği bildirilmiştir. En yüksek allel frekansına sahip allel ise 115 bç olmuştur.

RM552 primerinden toplam 20 allel elde edilmiştir (178, 181, 184, 190, 193, 199, 205, 211, 214, 217, 220, 223, 226, 228, 231, 234, 237, 240, 243, 246 bç). En yüksek allel frekansı 0,201 ile 231 bç olmuştur. RM552 primerinin PIC değeri 0.768 olarak hesaplanmıştır. Allellerin 147 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.41'de verilmiştir.

Yukarda açıklandığı gibi yurt içi ve yurt dışından temin edilen 147 yerel çeltik çeşidine ait SSR verileri birlikte değerlendirilirken bir yandan da yurt içinden temin edilenler kapsamında TTAE'den sağlanan 27 çeşit kendi içinde bağımsız olarak değerlendirmeye alınmıştır. Analiz edilen 10 SSR markırı için, 27 çeşitte toplam 51 farklı allel gözlenmiştir. Bu çeşitlerde, en çok allel (11 adet) toplu değerlendirmede de olduğu gibi RM552 markırında görülmüştür. RM287 markırı ise 8 allel ile yüksek polimorfizm gösteren bir diğer SSR markırı olmuştur. Bu 27 çeşitte her bir SSR lokusu başına ortalama allel sayısı ise 5.1 olarak hesaplanmıştır.

TTAE'den temin edilen 27 genotipin kendi içinde değerlendirilmesi sonucunda her bir SSR primerinden elde edilen toplam allel sayıları, polimorfik ve monomorfik alleller ve sayıları, maksimum allel frekansı ve PIC değerleri aşağıda verilmiştir.

RM259 primerinden toplam 6 allel elde edilmiştir (159, 165, 167 ,169, 171, 173, 175 bç). En yüksek allel frekansı 0.444 ile 167 bç olmuştur. RM259 primerinin PIC değeri 0.697 olarak hesaplanmıştır. Allellerin TTAE'den temin edilen 27 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.46'da verilmiştir. Lapitan, Brar, Abe, & Redoña, (2007)'nın Filipin'in 24 çeltik genotipinde 151 polimorfik SSR markırı ile yaptıkları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM259 primerinden toplam 7 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.66 olduğu saptanmıştır. Babu ve ark. (2014)'nın 82 çeltik çeşidinde 39 SSR markırı kullanarak yapmış oldukları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM259 primerinden toplam 6 allel elde edildiği ve en yüksek allel frekansının 0.41 olduğu bildirilmiştir. RM259 primeri için PIC değerinin 0.68, heterozigotluk değerinin 0.01, genetik çeşitlilik değerinin 0.72 olduğu saptanmıştır.

RM431 primerinden toplam 4 allel elde edilmiştir (256, 258, 260, 262 bç). En yüksek allel frekansı 0.556 ile 260 bç olmuştur. RM431 primerinin PIC değeri 0.606 olarak hesaplanmıştır. Allellerin TTAE'den temin edilen 27 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.46'da verilmiştir. Singh, ve ark. (2015)'nın 20 çeltik çeşidinde 34 polimorfik SSR markırı kullanarak yapmış oldukları çalışmada, RM431 primerinden toplam 2 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.26 olduğu bildirilmiştir. Babu ve ark. (2014)'nın 82 çeltik çeşidinde 39 SSR markırı kullanarak yapmış oldukları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM431 primerinden toplam 5 allel elde edildiği ve en yüksek allel

frekansının 0.52 olduğu bildirilmiştir. RM431 primeri için PIC değerinin 0.60, heterozigotluk değerinin 0.02, genetik çeşitlilik değerinin 0.65 olduğu saptanmıştır.

RM452 primerinden toplam 6 allel elde edilmiştir (180, 203, 212, 215, 218, 260 bç). En yüksek allel frekansı 0.792 ile 215 bç olmuştur. RM452 primerinin PIC değeri 0.362 olarak hesaplanmıştır. Allellerin TTAE'den temin edilen 27 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.46'da verilmiştir. Matin ve ark. (2012)'ın 12 çeltik genotipinde 18 SSR markırı kullanarak yapmış oldukları araştırma sonucunda, RM452 primerinin PIC değerinin 0.6990 olduğu saptanmıştır. RM452 primerinden 199-211 bç arasında 5 allel elde edildiği ve bu alleller arasında en yüksek frekansın 0.4167 ile 211 bç olduğu bildirilmiştir. Singh ve ark.(2015)'nın 20 çeltik çeşidinde 34 polimorfik SSR markırı kullanarak yapmış oldukları çalışmada, RM452 primerinden toplam 2 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.48 olduğu bildirilmiştir. Babu ve ark. (2014)'nın 82 çeltik çeşidinde 39 SSR markırı kullanarak yapmış oldukları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM452 primerinden toplam 4 allel elde edildiği ve en yüksek allel frekansının 0.82 olduğu bildirilmiştir. RM452 primeri için PIC değerinin 0.28, heterozigotluk değerinin 0.25, genetik çeşitlilik değerinin 0.31 olduğu saptanmıştır. Courtois ve ark.(2012)'nın 425 Avrupa germplazm'ına ait çeltik çeşdinde 25 SSR markırı kullanarak yapıkları araştırmada, RM452 primerinden toplam 5 allel elde edilmiş ve PIC değeri 0.57 olarak saptanmıştır. Nachimuthu ve ark.(2015)'nın genetik varyasyon ve populasyon yapısının değerlendirilmesi çalışmasında, 192 çeltik genotipinde 61 SSR markırı kullanılmıştır. Sonuçta ise RM452 primerinde minimum 195 bç, maksimum 245 bç uzunluğunda allel saptanmış ve toplamda 3 allel elde edilmiştir. PIC değeri ise 0.448 olarak hesaplanmıştır.

RM338 primerinden toplam 3 allel elde edilmiştir (181, 184, 187 bç). En yüksek allel frekansı 0.630 ile 184 bç olmuştur. RM338 primerinin PIC değeri 0.491 olarak hesaplanmıştır. Allellerin TTAE'den temin edilen 27 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.46'da verilmiştir. Ashfaq & Khan, (2012)'ın 20 basmati çeltik genotipinde 28 SSR kullanarak yapmış oldukları çalışma sonucunda, RM338 primerinden 3 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.445 olduğu tespit edilmiştir. Courtois ve ark.(2012)'nın 425 Avrupa germplazm'ına ait çeltik çeşdinde 25 SSR markırı kullanarak yapıkları araştırmada, RM338 primerinden toplam 3 allel elde edilmiş ve PIC değeri 0.43 olarak hesaplanmıştır.

RM55 primerinden toplam 3 allel elde edilmiştir (234, 236, 238 bç). En yüksek allel frekansı 0.556 ile 236 bç olmuştur. RM55 primerinin PIC değeri 0.524 olarak hesaplanmıştır. Allellerin TTAE'den temin edilen 27 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.47'de verilmiştir. Singh ve ark. (2015)'nın 20 çeltik çeşidinde 34 polimorfik SSR markırı kullanarak yapmış oldukları çalışmada, RM55 primerinden toplam 3 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.54 olduğu bildirilmiştir. Nachimuthu ve ark.(2015)'nın genetik varyasyon ve populasyon yapısının değerlendirilmesi çalışmasında, 192 çeltik genotipinde 61 SSR markırı kullanılmıştır. Sonuçta ise RM55 primerinde minimum 135 bç, maksimum 145 bç uzunluğunda allel saptanmış ve toplamda 3 allel elde edilmiştir. PIC değeri ise 0.517 olarak hesaplanmıştır.

RM161 primerinden toplam 5 allel elde edilmiştir (178, 182, 184, 186, 188 bç). En yüksek allel frekansı 0.593 ile 184 bç olmuştur. RM161 primerinin PIC değeri 0.595 olarak hesaplanmıştır. Allellerin TTAE'den temin edilen 27 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.47'de verilmiştir. Singh ve ark. (2015)'nın 20 çeltik çeşidinde 34 polimorfik SSR markırı kullanarak yapmış oldukları çalışmada, RM161 primerinden toplam 2 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.42 olduğu bildirilmiştir. Babu ve ark. (2014)'nın 82 çeltik çeşidinde 39 SSR markırı kullanarak yapmış oldukları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM161 primerinden toplam 3 allel elde edildiği ve en yüksek allel frekansının 0.53 olduğu bildirilmiştir. RM161 primeri için PIC değerinin 0.46, heterozigotluk değerinin 0.02, genetik çeşitlilik değerinin 0.56 olduğu saptanmıştır.

RM510 primerinden toplam 3 allel elde edilmiştir (122, 124, 126 bç). En yüksek allel frekansı 0.741 ile 124 bç olmuştur. RM510 primerinin PIC değeri 0.417 olarak hesaplanmıştır. Allellerin TTAE'den temin edilen 27 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.47'de verilmiştir. Sajib ve ark. (2012)'nın 12 aromatik elit çeltik çeşidinde 24 SSR primeri arasından 9 polimorfik SSR primeri kullanarak yaptıkları çalışmada RM510 primerinden 2 allel elde edildiği, allel frekansının 0.9167 olduğu saptanmıştır. RM510 primeri PIC değerinin 0.1411 olduğu bildirilmiştir. Lapitan, ve ark. (2007)'nın 24 çeltik çeşidinde 151 polimorfik SSR markırı ile yaptıkları çalışmasında, RM510 primerinden toplam 4 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.57 olduğu bildirilmiştir. Singh ve ark.(2015)'nın 20 çeltik çeşidinde 34 polimorfik SSR markırı kullanarak yapmış oldukları çalışmada, RM510 primerinden toplam 2 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.26 olduğu bildirilmiştir. Babu ve ark. (2014)'nın 82 çeltik çeşidinde 39 SSR markırı kullanarak

yapmış oldukları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM510 primerinden toplam 3 allel elde edildiği ve en yüksek allel frekansının 0.64 olduğu bildirilmiştir. RM510 primeri için PIC değerinin 0.41 olduğu saptanmıştır. Anand, Prabhu ve Singh,(2011)'in 25 hint ticari çeltik çeşidinde 58 SSR markırı kullanılarak yaptıkları araştırmada, RM510 primerinden toplam 3 allel elde edilmiş ve en yüksek allel frekansı 0.76 olduğu saptanmıştır. Bu primerin PIC değeri 0.31 olarak hesaplanmıştır.

RM11 primerinden toplam 2 allel elde edilmiştir (128, 130 bç). RM11 primerinin PIC değeri 0.499 olarak hesaplanmıştır. Allellerin TTAE'den temin edilen 27 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.48'de verilmiştir. Singh ve ark.(2015)'nın 20 çeltik çeşidinde 34 polimorfik SSR markırı kullanarak yapmış oldukları çalışmada, RM11 primerinden toplam 3 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.49 olduğu bildirilmiştir. Nachimuthu ve ark.(2015)'nın genetik varyasyon ve populasyon yapısının değerlendirilmesi çalışmasında, 192 çeltik genotipinde 61 SSR markırı kullanılmıştır. Sonuçta ise RM11 primerinde minimum 120 bç, maksimum 150 bç uzunluğunda allel saptanmış ve toplam 4 allel elde edilmiştir. PIC değeri ise 0.661 olarak hesaplanmıştır. Anand ve ark.(2011)'nın 25 hint ticari çeltik çeşidinde 58 SSR markırı kullanılarak yaptıkları araştırmada, RM11 primerinden toplam 3 allel elde edilmiş ve en yüksek allel frekansı 0.84 olduğu saptanmıştır. Bu primerin PIC değeri 0.24 olarak hesaplanmıştır.

RM287 primerinden toplam 8 allel elde edilmiştir (109, 111, 113, 115, 117, 119, 121, 125 bç). En yüksek allel frekansı 0,222 ile 115 bç olmuştur. RM287 primerinin PIC değeri 0.848 olarak hesaplanmıştır. Allellerin TTAE'den temin edilen 27 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.48'de verilmiştir. Singh ve ark. (2015)'nın 20 çeltik çeşidinde 34 polimorfik SSR markırı kullanarak yapmış oldukları çalışmada, RM287 primerinden toplam 3 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.61 olduğu bildirilmiştir. Babu ve ark. (2014)'nın 82 çeltik çeşidinde 39 SSR markırı kullanarak yapmış oldukları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM287 primerinden toplam 4 allel elde edildiği ve en yüksek allel frekansının 0.66 olduğu bildirilmiştir. RM287 primeri için PIC değerinin 0.46, heterozigotluk değerinin 0.03, genetik çeşitlilik değerinin 0.51 olduğu saptanmıştır. Courtois ve ark.(2012)'nın 425 Avrupa germplazm'ına ait çeltik çeşdinde 25 SSR markırı kullanarak yapıkları araştırmada, RM287 primerinden toplam 9 allel elde edilmiş ve PIC değeri 0.79 olarak belirlenmiştir. Nachimuthu ve ark.(2015)'nın genetik varyasyon ve populasyon yapısının değerlendirilmesi çalışmasında, 192 çeltik genotipinde 61 SSR

markırı kullanılmıştır. Sonuçta ise RM287 primerinde minimum 95 bç, maksimum 110 bç uzunluğunda allel saptanmış ve toplam 5 allel elde edilmiştir. PIC değeri ise 0.706 olarak hesaplanmıştır.

RM552 primerinden toplam 11 allel elde edilmiştir (178,181, 214, 220, 223, 226, 231, 234, 237, 240, 243 bç). En yüksek allel frekansı 0.481 ile 181 bç olmuştur. RM552 primerinin PIC değeri 0.725 olarak hesaplanmıştır. Allellerin TTAE'den temin edilen 27 birey arasındaki dağılım frekansları Şekil 4.48'de verilmiştir. Singh ve ark. (2015)'nın 20 çeltik çeşidinde 34 polimorfik SSR markırı kullanarak yapmış oldukları çalışmada, RM552 primerinden toplam 3 allel elde edildiği ve PIC değerinin 0.34 olduğu bildirilmiştir. Babu ve ark. (2014)'nın 82 çeltik çeşidinde 39 SSR markırı kullanarak yapmış oldukları genetik çeşitlilik çalışmasında, RM552 primerinden toplam 5 allel elde edildiği ve en yüksek allel frekansının 0.41 olduğu bildirilmiştir. RM552 primeri için PIC değerinin 0.68 olduğu saptanmıştır. Anand ve ark.(2011)'nın 25 hint ticari çeltik çeşidinde 58 SSR markırı kullanılarak yaptıkları araştırmada, RM552 primerinden toplam 2 allel elde edilmiş ve en yüksek allel frekansının 0.94 olduğu saptanmıştır. Bu primerin PIC değeri 0.10 olarak hesaplanmıştır.

Değişik kaynaklardan elde edilmiş çeltik genotipleri üzerinde SSR markırları kullanılarak yürütülmüş birçok çalışma mevcuttur. Diğer çalışmaların sonuçları ile yaptığımız araştırmanın sonuçları karşılaştırıldığında, çalışmalar arasında benzerlik olduğu görülmektedir. Farklı genotiplerin kullanıldığı çalışmalarda, genotipler arasındaki genetik benzerlik ve farklılıklar markırlarla elde edilen allelelleri ve allel sayılarında değişiklik ortaya koymaktadır. Dolayısıyla sunulan tez çalışması sonuçlarının literatürdeki benzer çalışmaların bir kısmının sonuçları ile örtüşmesi bir kısmının sonuçları ile ise tamamen farklılık göstermesi genotip kaynaklı olağan bir durumdur.

Son yıllarda çeltik çeşitlerinin tohumluk üretimi ve çeşit karışıklıklarının önlenebilmesi için çeşitlerin ayrımının yapılabilmesi çok daha önemli hale gelmiştir. Bu nedenle çalışmamızda yerel çeltik çeşitlerine özgü çeşit ayırımında kullanılabilecek SSR primerleri belirlenmiştir. Çalışmada Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü'den temin edilen yerel çeltik çeşitlerinde; RM552 ve RM287 SSR markırları Derviş (Bingöl) çeşidine, RM338 markırı Akçeltik (Bingöl) çeşidine, RM259 markırı Maratelli (Ankara) çeşidine, RM161 markırı Sarıçeltik (Diyarbakır) çeşidine, RM552 markırı Elâzığ sarısı

çeşidine, RM259 markırı Moraki (Artvin) çeşidine, RM55 markırı Karakılçık (Ankara) çeşidine, RM431 ve RM452 markırları Sarıkılçık (Ankara) çeşitlerine, RM259 markırı Yasemin (Ankara) çeşidine, RM552 markırı Sarıçeltik (Ankara) çeşidine, RM452 ve RM552 markırları Derviş (Bingöl) çeşitlerine, RM452 markırı Karacadağ (Diyarbakır) çeşidine özgün alleller verdiği saptamıştır.

Çeltik bitkisi gıda sanayisi ve endüstri gibi daha birçok alanda kullanılmaktadır. Ayrıca Dünyada ve ülkemizde çeltiğin ekiliş alanı her yıl artmaktadır. Ancak çeltiğin genetik çeşitliliği ekiliş alanına ters orantılı olarak azalmaktadır. Bundan dolayı ülkemizin sahip olduğu yerel genetik çeşitliliğin tanımlanması son dönemlerde daha önemli bir olgu haline gelmiştir.

Bu çalışma daralan genetik varyasyona çözüm olabilecek çeltik çeşitlerinin seçiminin kolaylaştırılması, ıslah programlarına kaynaklık edebilecek veriler sunması, tarım potansiyelinin arttırılması, çeşit geliştirmede kendi öz kaynakların kullanılması ve tohumluk safiyet testlerinin yapılabilmesi açısından önemlidir. Ayrıca bu araştırma sayesinde ülkemiz için büyük öneme sahip yerel çeltik kaynaklarının tanımlanması ve bunların ayrımında kullanılabilecek belirteçlerin ortaya konması sağlanmıştır. Yerel çeltik çeşitlerinin hem argonomik hem de moleküler yöntemlerle özelliklerinin belirlenmiş olması, bazı özelliklere ve genlere yönelik yapılacak olan yeni ıslah çalışmaları için iş gücü ve zaman bakımından kolaylık sağlayacaktır.

Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, genetik farklılığı daha iyi tespit edebilecek nitelikteki belirleyiciler ile farklı moleküler yöntemler kullanılarak yerel çeltik çeşitleri arasındaki farklılığın ve çeşit ayrımının daha keskin çizgilerle ortaya konulabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Anand, D., Prabhu, K. V., & Singh, A. K. (2011). Analysis of molecular diversity and fingerprinting of commercially grown Indian rice hybrids. *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology, 21*(2), 173-179. doi:10.1007/s13562-011-0089-7

Anonim. (1998). Bitki Özellik Belgeleri Hakkında Tebliğ. *12 Ekim 1998 Tarih ve 23491 Sayılı Resmi Gazete*.

Anonim. (2015). Retrieved from https://www.tarim.gov.tr/BUGEM/TTSM

Ashfaq, M., & Khan, A. S. (2012). Genetic diversity in basmati rice (Oryza sativa L.) germplasm as revealed by microsatellite (SSR) markers. *Russian Journal of Genetics, 48*(1), 53-62. doi:10.1134/s1022795411120027

Babu, B. K., Meena, V., Agarwal, V., & Agrawal, P. (2014). Population structure and genetic diversity analysis of Indian and exotic rice (Oryza sativa L.) accessions using SSR markers. *Molecular biology reports, 41*(7), 4329-4339.

Babu, B. K., Meena, V., Agarwal, V., & Agrawal, P. K. (2014). Population structure and genetic diversity analysis of Indian and exotic rice (Oryza sativa L.) accessions using SSR markers. *Mol Biol Rep, 41*(7), 4329-4339. doi:10.1007/s11033-014-3304-5

Berilus, S., Pattanayak, A., & Ram, G. (2013). Analysis of genetic variability in rice cultivars of Arunachal Pradesh (India) using microsatellite marker. *African Journal of Biotechnology, 12*(8).

Bisne, R., & Sarawgi, A. (2008). Agro-morphological and quality characterization of badshah bhog group from aromatic rice germplasm of Chhattisgarh. *Bangladesh Journal of Agricultural Research, 33*(3), 479-492.

Chakravarthi, B. K., & Naravaneni, R. (2006). SSR marker based DNA fingerprinting and diversity study in rice (Oryza sativa. L). *African Journal of Biotechnology, 5*(9).

Courtois, B., Frouin, J., Greco, R., Bruschi, G., Droc, G., Hamelin, C., . . . Ahmadi, N. (2012). Genetic Diversity and Population Structure in a European Collection of Rice. *Crop Science, 52*(4). doi:10.2135/cropsci2011.11.0588

Cömertpay, G., Baloch, F., Derya, M., Andeden, E., Sürek, H., Beşer, N., & Özkan, H. (2011). *Ticari Çeltik Çeşitlerinde Retotransposon ve SSR Moleküler Markörleri Kullanılarak Genetik Çeşitliliğinin Belirlenmesi*. Paper presented at the 10 Tarla Bitkileri Kongresi, , Konya.

Das, S., & Ghosh, A. (2010). Characterization of rice germplasm of West Bengal. *Oryza, 47*(3), 201-205.

Doyle, J. J. (1990). Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus, 12*, 13-15.

Elyasi, S., Abdollahi, S., & Mollasadeghi, V. (2014). Cluster analysis of 24 Genotypes of Modified rice According to Qualitative and Quantitative traits. *Bull. Env. Pharmacol. Life Sci, 3*(8), 109-111.

Ergün, S., B.,. (2017). *Biga'da Çeltik Yanıklığı (Pyricularia Oryzae) Hastalığının Çıkışı ve Yaygınlığının Tespiti İle Tohumluklarda Bulaşıklık Oranlarının Saptanması.* Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi,

Ghneim Herrera, T., Posso Duque, D., Pérez Almeida, I., Torrealba Núñez, G., Pieters, A. J., Martinez, C. P., & Tohme, J. M. (2008). Assessment of genetic diversity in Venezuelan rice cultivars using simple sequence repeats markers. *Electronic Journal of Biotechnology, 11*(5), 3-4.

Grain, *Oryza sativa* (11.06.2018). Retrieved from http://www.payer.de/amarakosa7/amara215c.htm

Hossain, M., Rasul, M., Ali, M., Iftekharuddaula, K., & Mian, M. (2007). Molecular characterization and genetic diversity in fine grain and aromatic landraces of rice (Oryza sativa L.) using microsatellite markers. *Bangladesh Journal of Plant Breeding and Genetics, 20*(2), 01-10.

Illustrations, *Oryza sp.*

. (11.06.2018). Retrieved from http://archive.gramene.org/species/oryza/rice_illustrations.html

Karakousis, A., Barr, A. R., Chalmers, K. J., Ablett, G. A., Holton, T. A., Henry, R. J., . . . Langridge, P. (2003). Potential of SSR markers for plant breeding and variety identification in Australian barley germplasm. *Australian journal of agricultural research, 54*(12), 1197-1210.

Kim, S.-R., Yang, J., An, G., & Jena, K. K. (2016). A simple DNA preparation method for high quality polymerase chain reaction in rice. *Plant Breed Biotechnol, 4*, 99-106.

Kostova, A., Todorovska, E., Christov, N., Hristov, K., & Atanassov, A. (2006). Assessment of genetic variability induced by chemical mutagenesis in elite maize germplasm via SSR markers. *Journal of crop improvement, 16*(1-2), 37-48.

Kumar, S., Stecher, G., & Tamura, K. (2016). MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular biology and evolution, 33*(7), 1870-1874.

Kumar, S., Tantwai, K., Kottapalli, P., & Katiyar, S. (2014). Genetic diversity analysis of rice genotypes collected from different villages of Chhattisgarh using simple sequence repeat (SSR) markers. Adv. *Plant Sci, 25*(2), 419-422.

Lapitan, V. C., Brar, D. S., Abe, T., & Redoña, E. D. (2007). Assessment of genetic diversity of Philippine rice cultivars carrying good quality traits using SSR markers. *Breeding Science, 57*(4), 263-270.

Lasalita-Zapico, F. C., Namocatcat, J. A., & Cariño-Turner, J. L. (2010). Genetic diversity analysis of traditional upland rice cultivars in Kihan, Malapatan, Sarangani Province, Philippines using morphometric markers. *Philippine Journal of Science, 139*(2), 177-180.

Li, F., Lee, Y., Kwon, S., Li, G., & Park, Y. (2014). Analysis of genetic diversity and trait correlations among Korean landrace rice (Oryza sativa L.). *Genet Mol Res, 13*(3), 6316-6331.

Mathure, S., Shaikh, A., Renuka, N., Wakte, K., Jawali, N., Thengane, R., & Nadaf, A. (2011). Characterisation of aromatic rice (Oryza sativa L.) germplasm and

correlation between their agronomic and quality traits. *Euphytica, 179*(2), 237-246.

Matin, S., Ashrafuzzaman, M., Islam, M. M., Sikdar, S. U., & Zobayer, N. (2012). Molecular marker based (SSR) genetic diversity analysis in deep water rice germplasms of Bangladesh. *International Journal of Biosciences*, *2*(10), 64-72.

McCouch, S. R., Teytelman, L., Xu, Y., Lobos, K. B., Clare, K., Walton, M., . . . Xing, Y. (2002). Development and mapping of 2240 new SSR markers for rice (Oryza sativa L.). *DNA research, 9*(6), 199-207.

Melchinger, A. (1999). Genetic diversity and heterosis. *The genetics and exploitation of heterosis in crops*(thegeneticsande), 99-118.

Morgante, M., & Olivieri, A. (1993). PCR-amplified microsatellites as markers in plant genetics. *The plant journal, 3*(1), 175-182.

Nachimuthu, V. V., Muthurajan, R., Duraialaguraja, S., Sivakami, R., Pandian, B. A., Ponniah, G., . . . Sabariappan, R. (2015). Analysis of Population Structure and Genetic Diversity in Rice Germplasm Using SSR Markers: An Initiative Towards Association Mapping of Agronomic Traits in Oryza Sativa. *Rice (N Y), 8*(1), 30. doi:10.1186/s12284-015-0062-5

Nayak, A., Chaudhury, D., & Reddy, J. (2004). STUDIES ON VARIABIUTY AND CHARACfERS ASSOCIATION IN SCENTED RICE OVER ENVIRONMENTS. *Indian J. Agric. Res, 38*(4), 250-255.

Nei, M. (1972). Genetic distance between populations. *The American Naturalist, 106*(949), 283-292.

Ni, J., Colowit, P. M., & Mackill, D. J. (2002). Evaluation of genetic diversity in rice subspecies using microsatellite markers. *Crop Science, 42*(2), 601-607.

Ogunbayo, S., Ojo, D., Guei, R., Oyelakin, O., & Sanni, K. l. (2005). Phylogenetic diversity and relationships among 40 rice accessions using morphological and RAPDs techniques. *African Journal of Biotechnology, 4*(11).

Öztürk, D., & Akçay, Y. (2010). Güney Marmara Bölgesinde çeltik üretiminin genel bir değerlendirmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2010*(2).

Peakall, R., & Smouse, P. (2012). GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and researchdan update. Bioinformatics 28, 2537e2539. In.

Pervaiz, Z. H., Rabbani, M. A., Khaliq, I., Pearce, S. R., & Malik, S. A. (2010). Genetic diversity associated with agronomic traits using microsatellite markers in Pakistani rice landraces. *Electronic Journal of Biotechnology, 13*(3), 4-5.

Powell, W., Machray, G. C., & Provan, J. (1996). Polymorphism revealed by simple sequence repeats. *Trends in plant science, 1*(7), 215-222.

Rahman, M. M., Rasaul, M. G., Hossain, M. A., Iftekharuddaula, K. M., & Hasegawa, H. (2012). Molecular Characterization and Genetic Diversity Analysis of Rice (Oryza sativa L.) Using SSR Markers. *Journal of crop improvement, 26*(2), 244-257. doi:10.1080/15427528.2011.627533

Ruplata, G., Sangeeta, T., & Nair, S. (2014). Agro-morphological characterization of rice germplasm of Chhattisgarh. *International Journal of Plant Sciences (Muzaffarnagar), 9*(1), 257-262.

Sahu, S. (2016). *Genotyping and phenotyping of germplasm accessions of rice (oryza sativa l.).* Indira Gandhi Krishi Vishwavidyalaya, Raipur,

Sajib, A. M., Hossain, M., Mosnaz, A., Hossain, H., Islam, M., Ali, M., & Prodhan, S. H. (2012). SSR marker-based molecular characterization and genetic diversity

analysis of aromatic landreces of rice (Oryza sativa L.). *Journal of BioScience & Biotechnology, 1*(2).

Sarawgi, A., Parikh, M., Sharma, B., & Sharma, D. (2014). Phenotypic divergence for agro-morphological traits among dwarf and medium duration rice germplasm and inter-relationship between their quantitative traits. *The Bioscane an International Journal of Life Science, 9*(4), 1677-1681.

Sharma, R., Chaudhary, N., Ojha, B., Yadav, L., Pandey, M., & Shrestha, S. (2007). Variation in rice landraces adapted to the lowlands and hills in Nepal. *Plant Genetic Resources, 5*(3), 120-127.

Singh, V. J., Gampala, S., Chakraborti, S., & Singh, A. (2015). molecular characterization and genetic diversity analysis of rice varieties and landraces based on SSR markers. *The Ecoscan, 9*(1and2), 363-368.

Smith, J., Chin, E., Shu, H., Smith, O., Wall, S., Senior, M., . . . Ziegle, J. (1997). An evaluation of the utility of SSR loci as molecular markers in maize (Zea mays L.): comparisons with data from RFLPs and pedigree. *Theoretical and Applied Genetics, 95*(1-2), 163-173.

Sneath, P., & Sokal, R. (1973). Unweighted pair group method with arithmetic mean. *Numerical Taxonomy*, 230-234.

Subudhi, H., Samantaray, S., Swain, D., & Singh, O. (2012). Collection and agro-morphological characterization of aromatic short grain rice in eastern India. *African Journal of Agricultural Research, 7*(36), 5060-5068.

Thomson, M. J., Septiningsih, E. M., Suwardjo, F., Santoso, T. J., Silitonga, T. S., & McCouch, S. R. (2007). Genetic diversity analysis of traditional and improved Indonesian rice (Oryza sativa L.) germplasm using microsatellite markers. *Theor Appl Genet, 114*(3), 559-568. doi:10.1007/s00122-006-0457-1

Türkiye Hububat Raporu 2017 Retrieved from http://www.tmo.gov.tr/Upload/Document/hububat/hububatraporu2016.pdf

Vaughan, D. A. (1994). *The wild relatives of rice: a genetic resources handbook*: Int. Rice Res. Inst.

Virk, P. S., Ford-Lloyd, B. V., Jackson, M. T., & Newbury, H. J. (1995). Use of RAPD for the study of diversity within plant germplasm collections. *Heredity, 74*(2), 170.

Weising, K., Winter, P., Hüttel, B., & Kahl, G. (1997). Microsatellite Markers for Molecular Breeding. *Journal of Crop Production, 1*(1), 113-143. doi:10.1300/J144v01n01_06

Worede, F., Sreewongchai, T., Phumichai, C., & Sripichitt, P. (2013). Genetic diversity analysis of rice cultivars from various origins using simple sequence repeat (SSR) markers. *African Journal of Biotechnology, 12*(26).

Yüzbaşıoğlu, G., Yilmaz, S., & Gözükırmızı, N. (2016). Houba retrotransposon-based molecular markers: a tool for variation analysis in rice. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 40*(3), 456-464.

Zeng, Y., Li, Z., Yang, Z., Wang, X., Shen, S., & Zhang, H. (2001). Ecological and genetic diversity of rice germplasm in Yunnan, China. *Plant Genetic Resources Newsletter*, 24-28.

Zhao, X., & Kochert, G. (1993). Phylogenetic distribution and genetic mapping of a (GGC) n microsatellite from rice (Oryza sativa L.). *Plant Molecular Biology, 21*(4), 607-614.

EKLER

EK-1. Yerel çeltik çeşitlerinin morfolojik karakterizasyonunda UPOV skalasına göre aldıkları değerler.

Örnek No	Örnek ismi	1) yaprak: renk	2)Yaprak: Antosiyan Dağılımı	3) bayrak yapraktan önceki yaprak: yaprak ayası tüylülüğü	4) bayrak yapraktan önceki yaprak: kulakçıkta antosiyan oluşumu	5) bayrak yaprağı: yaprak ayasının eğimi	6) salkım cıkarma zamanı (çiçeklenme zamanı)	7) iç kavuz: karın kısmında antosiyan oluşumu	8) iç kavuz: ucun alt kısmında antosiyan oluşumu	9) iç kavuz: uçta antosiyan oluşumu
1	Cezia	5	1	1	1	7	3	1	1	1
2	PI 167921-1	3	1	1	1	5	7	1	1	1
3	T-298	7	1	1	1	5	3	1	1	1
4	Kaliak	7	1	1	1	3	3	1	1	1
6	Pembegöbek	5	1	1	1	5	1	1	1	5
7	Çeltik tosya	5	1	1	1	5	3	1	1	1
8	Çeltik tosya	5	1	1	1	5	3	1	1	1
9	Dernis Celtizi	7	1	1	1	1	7	1	1	1
10	Kara Celtik Tohuma	7	1	1	1	3	7	1	1	1
12	1869	5	1	1	1	5	5	1	1	1
13	2046	7	2	1	9	1	7	1	1	9
14	2054	3	1	1	1	1	9	1	1	7

15	3510	7	1	1	1	5	3	1	1	1
16	Penbe	7	1	1	1	5	3	1	1	1
17	7393	7	1	1	1	7	7	1	1	7
18	7383	3	1	1	1	3	7	1	1	1
19	5490	5	1	1	1	5	5	1	1	9
20	5000	7	1	1	1	3	9	1	1	3
21	6257	5	1	1	1	9	9	1	1	1
22	6330	5	1	1	1	5	5	1	1	5
23	6341	5	1	1	1	7	7	1	1	7
24	10340	5	1	1	1	3	1	1	1	1
25	10487	5	1	1	1	3	9	1	1	7
26	10543	5	1	1	1	3	7	1	1	1
27	Bazak	5	1	1	1	3	1	1	1	1
28	10623	5	1	1	1	1	7	1	1	1
29	10657	5	1	1	1	3	7	1	1	1
30	10694	5	1	1	1	3	5	1	1	1
31	10697	3	1	1	1	1	9	1	1	5
32	6330	5	1	1	1	5	5	1	1	5
33	5490	5	1	1	1	7	7	1	1	1
34	10623	5	1	1	1	1	7	1	1	1
35	Kirceltigi 7701	5	1	1	1	9	5	1	1	3
36	Sari Celtik	3	1	1	1	5	5	1	1	1
37	P 1287	7	1	1	1	3	5	1	1	1
39	P 1289	5	1	1	1	1	9	1	1	1
40	P 1290	3	1	1	1	1	5	1	1	1
41	P 1291	5	1	1	1	1	7	1	1	1
42	P 1293	5	1	1	1	3	5	1	1	1
43	P 1294	5	1	1	1	3	5	1	1	1
44	P 1295	5	1	1	1	1	5	1	1	1
45	P 1296	5	1	1	1	1	5	1	1	1
46	P 1298	7	5	1	1	1	9	9	7	9
47	P 1299	3	1	1	1	1	5	1	1	1

48	P 1301	7	1	1	1	7	3	1	7	7
49	P 1302	7	1	1	1	5	5	1	7	7
50	P 1303	3	1	1	1	1	3	5	5	5
51	P 1304	3	1	1	9	7	3	1	1	5
52	P 1305	5	1	1	1	3	5	3	3	5
53	P 1306	5	1	1	9	7	5	3	5	9
54	P 1307	3	1	1	9	5	3	1	1	3
56	P 1309	5	1	1	1	3	5	1	3	7
58	P 1311	5	1	1	1	7	5	1	1	1
59	P 1312	7	5	1	1	1	5	1	3	5
60	P 1313	3	1	1	1	5	5	3	7	7
61	P 1314	7	5	1	9	5	5	3	7	9
62	P 1316	7	1	1	1	1	7	1	3	7
63	P 1317	5	1	1	1	3	3	1	1	1
64	P 1318	5	1	1	1	1	9	1	1	1
65	P 1319	3	1	1	1	1	5	1	1	1
66	P 1320	3	1	1	1	3	1	1	1	1
67	P1321	7	1	1	1	1	3	1	1	1
68	P 1323	3	1	1	1	3	3	1	1	1
69	P 1324	7	1	1	1	5	5	1	3	9
70	P 1325	7	1	1	1	1	5	1	3	7
71	P1326	7	1	1	1	3	1	1	3	9
72	P 1327	3	1	1	1	5	7	1	1	1
73	P 1328	3	1	1	1	5	5	1	1	1
74	P 1329	3	1	1	1	5	5	1	1	1
75	P 1330	3	1	1	1	7	5	1	3	1
76	P 1331	5	1	1	1	5	5	1	1	1
77	P 1332	5	1	1	1	3	5	1	1	1
78	P 1333	5	1	1	1	5	7	1	1	1
79	P 1334	3	1	1	1	1	7	1	1	5
80	P 1335	5	1	1	1	5	5	1	1	1
81	P 1336	7	1	1	1	7	5	1	3	9

82	P 1337	3	1	1	1	7	5	1	1	1
83	P 1338	5	1	1	1	5	5	1	1	1
84	P 1339	5	1	1	1	1	5	1	1	1
85	P 1340	3	1	1	1	3	5	1	3	7
86	P 1341	3	1	1	1	5	5	1	1	1
87	P 1342	7	1	1	1	5	7	5	5	7
88	P 1343	3	1	1	1	5	5	1	1	1
89	P 1344	5	1	1	1	1	7	1	5	7
91	P 1346	3	1	1	1	1	7	1	1	1
92	P 1347	7	1	1	1	1	7	3	1	9
95	P 1351	5	1	1	1	3	5	3	5	1
96	P 1352	3	1	1	1	7	5	1	1	1
97	P 1353	7	1	1	1	5	7	1	5	9
98	P 1354	7	1	1	1	5	9	3	5	9
99	P 1355	5	1	1	1	1	5	1	1	1
100	P 1356	5	1	1	1	5	5	1	1	1
101	P 1357	5	1	1	9	5	5	3	1	7
102	P 1358	3	1	1	1	5	3	1	1	1
103	P 1359	3	1	1	1	7	3	9	9	5
104	P 1360	5	1	1	1	5	5	5	5	9
105	P 1361	5	1	1	1	5	5	1	7	7
106	P 1362	5	1	1	1	1	9	1	1	1
107	P 1363	7	1	1	1	5	7	1	3	1
108	P 1364	5	1	1	1	1	5	1	3	3
109	Sarikilcik	5	1	1	1	5	5	1	1	1
110	Zoria	5	1	1	1	5	3	1	1	3
111	6257	5	1	1	1	7	7	7	3	7
112	P 1289	3	1	1	1	5	1	1	1	1
113	P 1302	5	1	1	1	5	5	1	3	3
114	1312	5	1	1	1	5	5	1	3	3
115	1321	7	1	1	1	1	7	1	1	3
116	1360	7	1	1	1	3	5	1	1	7

117	Penbe	3	1	1	1	5	5	1	1	1
118	5490	3	1	1	1	5	5	1	3	3
119	6360	5	1	1	1	5	7	1	1	1
120	10340	5	1	1	1	1	3	1	1	3
121	10697	7	1	1	1	1	7	5	3	1
122	Sariceltik	3	1	1	1	7	7	1	1	1
123	Col. 10694	3	1	1	1	1	9	1	1	9
124	P 1319	7	2	1	9	1	3	1	1	1
125	2046	7	2	1	9	1	7	3	5	9
126	P 1293	5	1	1	1	1	9	1	1	3
127	Rikuki	5	1	1	1	7	5	3	1	1
128	P 1309	3	1	1	1	1	5	3	5	9
130	Ak Çeltik	5	1	1	1	1	3	1	1	1
131	Derviş (Bingöl)	3	1	1	1	5	1	1	1	1
132	Yaşar Tosya Gevlik köyü	5	1	1	1	5	5	1	1	1
133	Maratelli Ankara	5	1	1	1	5	3	1	1	1
134	Biludi Ankara Nallıhan	5	1	1	1	1	5	1	1	1
135	Yaşar Tokat Erbağ	5	1	1	1	5	5	1	1	1
136	Sarı çeltik Diyarbakır	3	1	1	1	1	5	1	1	1
137	Kara çeltik Diyarbakır	5	1	1	1	5	5	1	5	7
138	Malatya sarısı	5	1	1	1	7	5	1	1	1
139	Kara kılçık Bağlıca köyü	5	2	1	9	1	5	1	7	9
140	Maratelli Tosya	5	1	1	1	5	5	1	1	1
141	Sarı çeltik Kılçadır Bingöl.	5	2	1	1	5	5	1	1	1
142	Elazığ Sarısı	5	1	1	1	3	5	1	1	1

143	Beyaz çeltik Çukurca Hakkari	5	1	1	1	1	1	1	1	1
144	Moraki Artvin	5	1	1	1	1	3	1	1	1
145	Yerli tohum Artvin	7	1	1	1	5	3	1	1	1
146	Kara kılçık Ankara	5	1	1	1	1	1	7	7	9
147	Sarıkılçık Kastamonu	5	1	1	1	5	1	1	1	5
148	Kırmızı çeltik Hakkari	3	1	1	1	7	3	1	1	1
149	Yasemin Ankara	5	1	1	1	5	1	1	1	1
150	Sarı ÇeltikAnkara	5	1	1	1	5	5	1	1	1
151	Kara çeltik EskIşehir	5	1	1	9	5	5	5	7	7
152	Belirsiz Adıyaman	5	1	1	1	1	7	1	1	3
153	Penbe	7	1	1	1	5	5	1	1	1
154	Karakılçık (Kıbrısçık)	5	1	1	1	5	1	1	1	1
155	Diyarbakır Yerli (Diyarbakır)	3	1	1	1	3	7	1	1	1
156	Karacadağ (Diyarbakır)	5	1	1	1	7	5	1	1	1
Örnek No	Örnek ismi	11) sap: kalınlık	12) sap: uzunluk (salkım hariç)	13) sap: boğumda antosiyan oluşumu	14) salkım : uzunluk	15) salkım : ana eksenin eğimi	16) Başakcık: Dış kavuzun tüylülüğü	17) Başakcık : iç kavuzdaki tüylerin uzunluğu	18) Başakçık: iç kavuz ucunun rengi	19) salkım: en uzun kulçıkların bıyu
1	Cezia	5	9	1	7	7	7	7	2	1

2	PI 167921-1	3	5	1	7	9	1	1	2	1
3	T-298	5	5	1	7	5	5	5	2	1
4	Kaliak	5	7	1	7	5	5	5	2	1
6	Pembegöbek	5	3	1	5	5	5	5	2	9
7	Çeltik tosya	5	9	1	7	7	5	5	2	9
8	Çeltik tosya	5	9	1	7	5	3	3	2	9
9	Dernis Celtizi	7	1	1	7	3	5	3	2	1
10	Kara Celtik Tohuma	5	9	1	7	3	1	1	2	1
12	1869	3	9	9	7	5	3	3	2	1
13	2046	5	5	9	5	5	3	3	6	1
14	2054	3	7	1	5	3	3	3	2	7
15	3510	3	5	1	7	5	7	5	5	1
16	Penbe	5	3	1	7	7	5	5	2	1
17	7393	5	3	1	7	9	3	3	4	9
18	7383	3	5	1	3	3	1	1	2	9
19	5490	5	5	1	3	5	3	5	4	1
20	5000	3	7	1	7	3	3	1	2	1
21	6257	5	5	1	7	9	3	1	2	3
22	6330	5	5	1	7	7	3	1	5	3
23	6341	3	3	1	7	5	1	1	6	9
24	10340	3	1	1	7	3	7	5	2	9
25	10487	3	5	7	7	5	1	1	4	1
26	10543	3	1	1	3	5	1	1	2	1
27	Bazak	3	3	1	3	5	1	1	2	9
28	10623	3	5	1	5	5	1	1	2	1
29	10657	3	3	1	7	3	1	1	2	1
30	10694	5	7	1	7	3	1	1	3	9
31	10697	7	5	1	7	7	1	1	4	1
32	6330	5	3	1	5	5	1	1	6	1
33	5490	3	5	1	7	5	5	3	2	1
34	10623	3	5	1	5	5	1	1	2	1

35	Kirceltigi 7701	5	5	1	7	7	5	3	3	7
36	Sari Celtik	3	3	1	7	7	1	1	2	1
37	P 1287	5	1	1	5	3	1	1	2	9
39	P 1289	3	3	1	5	1	1	1	2	5
40	P 1290	5	3	1	7	3	1	1	2	5
41	P 1291	3	5	1	5	3	1	1	2	3
42	P 1293	3	5	1	5	3	1	1	2	3
43	P 1294	3	5	1	7	3	1	1	2	3
44	P 1295	3	5	1	5	3	1	1	2	7
45	P 1296	3	5	1	5	1	1	1	2	7
46	P 1298	3	7	1	7	5	1	1	5	1
47	P 1299	3	5	1	3	3	1	1	2	7
48	P 1301	5	3	1	7	7	3	3	5	1
49	P 1302	5	3	1	5	7	3	3	5	1
50	P 1303	3	5	1	7	5	1	1	3	1
51	P 1304	5	7	7	7	7	5	5	5	1
52	P 1305	5	5	1	7	5	1	1	3	1
53	P 1306	5	5	1	3	5	5	5	3	3
54	P 1307	3	5	7	7	5	3	3	2	1
56	P 1309	5	9	9	7	7	5	3	2	1
58	P 1311	5	7	1	7	9	1	1	3	1
59	P 1312	5	1	1	7	3	3	1	2	1
60	P 1313	5	5	1	7	3	7	5	3	5
61	P 1314	5	9	9	5	7	5	5	5	1
62	P 1316	7	3	1	5	5	1	1	3	1
63	P 1317	3	5	1	7	5	3	1	2	1
64	P 1318	7	1	1	5	5	1	1	2	1
65	P 1319	3	3	1	7	7	1	1	1	3
66	P 1320	3	5	7	5	3	3	1	2	1
67	P1321	5	3	1	7	1	3	1	2	1
68	P 1323	5	5	5	5	7	5	3	3	1
69	P 1324	7	3	1	5	5	3	3	5	1

70	P 1325	7	3	1	5	5	3	3	5	1
71	P1326	5	1	1	5	5	3	3	5	1
72	P 1327	5	9	1	7	5	3	3	1	1
73	P 1328	3	3	1	7	5	5	1	1	1
74	P 1329	5	3	1	7	5	5	1	1	1
75	P 1330	5	9	5	7	5	3	3	2	1
76	P 1331	5	3	1	7	5	3	1	2	1
77	P 1332	5	3	1	7	7	3	1	2	1
78	P 1333	3	3	1	7	5	1	1	2	3
79	P 1334	3	5	1	7	1	1	1	2	1
80	P 1335	5	3	1	7	7	1	1	2	1
81	P 1336	5	5	1	3	5	5	3	3	1
82	P 1337	5	5	1	5	7	5	3	1	1
83	P 1338	5	3	1	7	3	5	3	2	1
84	P 1339	3	5	1	7	7	1	1	2	1
85	P 1340	3	1	1	3	5	1	1	3	1
86	P 1341	5	3	1	5	7	1	1	2	1
87	P 1342	5	1	3	5	5	1	1	3	1
88	P 1343	5	3	1	5	9	5	3	2	1
89	P 1344	7	3	1	5	5	3	3	3	1
91	P 1346	7	3	1	7	3	1	1	1	1
92	P 1347	5	3	1	5	3	1	1	1	1
95	P 1351	5	3	1	3	5	5	3	3	1
96	P 1352	5	1	1	7	5	5	3	2	1
97	P 1353	3	1	1	5	5	5	3	2	1
98	P 1354	5	3	1	5	5	1	3	2	5
99	P 1355	5	1	1	5	3	7	3	2	1
100	P 1356	3	1	1	5	7	3	3	2	1
101	P 1357	5	3	9	5	5	1	1	2	1
102	P 1358	5	3	1	5	7	5	3	2	1
103	P 1359	5	3	1	5	7	1	1	3	3
104	P 1360	3	1	1	5	5	5	3	3	1

105	P 1361	3	3	1	5	5	3	3	3	1
106	P 1362	3	1	1	3	3	1	1	2	1
107	P 1363	5	1	1	5	5	3	3	3	1
108	P 1364	5	1	1	5	5	1	3	2	1
109	Sarikilcik	3	3	1	3	3	3	5	2	9
110	Zoria	3	3	1	5	7	3	3	2	7
111	6257	3	9	1	7	7	5	3	6	3
112	P 1289	5	5	1	7	5	5	3	2	1
113	P 1302	3	3	1	5	5	3	1	2	1
114	1312	5	3	1	5	5	3	1	2	1
115	1321	7	1	1	5	7	1	1	3	1
116	1360	5	3	1	3	5	7	5	5	1
117	Penbe	7	3	1	7	5	5	3	2	1
118	5490	5	3	1	5	5	1	1	2	1
119	6360	7	9	1	7	7	1	1	2	7
120	10340	5	3	1	7	3	5	3	2	5
121	10697	5	5	1	7	3	5	3	2	1
122	Sariceltik	3	3	1	7	7	1	1	2	1
123	Col. 10694	5	9	1	7	7	5	5	2	7
124	P 1319	3	1	9	5	3	5	5	2	3
125	2046	3	9	9	5	3	1	1	2	1
126	P 1293	3	9	1	5	3	1	1	2	3
127	Rikuki	3	7	9	7	5	3	3	2	1
128	P 1309	3	7	7	7	5	1	3	2	1
130	Ak Çeltik	5	7	1	7	5	7	5	2	7
131	Derviş (Bingöl)	3	3	1	7	3	5	1	2	5
132	Yaşar Tosya Gevlik köyü	5	9	1	7	5	1	1	2	1
133	Maratelli Ankara	3	5	1	7	5	1	1	2	1
134	Biludi Ankara Nallıhan	5	3	1	7	5	1	1	2	1

135	Yaşar Tokat Erbağ	7	5	1	7	5	5	5	2	1
136	Sarı çeltik Diyarbakır	3	5	1	5	5	3	3	2	3
137	Kara çeltik Diyarbakır	3	1	9	3	5	1	1	3	5
138	Malatya sarısı	3	5	1	7	5	5	3	2	5
139	Kara kılçık Bağlıca köyü	3	5	9	7	5	1	1	2	1
140	Maratelli Tosya	7	9	1	7	7	1	3	2	1
141	Sarı çeltik Kılçadır Bingöl.	3	7	1	7	5	1	1	2	5
142	Elazığ Sarısı	5	5	1	7	7	5	3	2	5
143	Beyaz çeltik Çukurca Hakkari	3	3	1	5	7	5	3	2	7
144	Moraki Artvin	3	5	1	7	5	1	1	2	1
145	Yerli tohum Artvin	5	5	1	5	5	1	1	2	1
146	Kara kılçık Ankara	3	3	5	3	7	3	1	5	7
147	Sarıkılçık Kastamonu	3	5	1	7	7	3	3	2	7
148	Kırmızı çeltik Hakkari	3	5	1	7	7	1	1	2	5
149	Yasemin Ankara	3	3	1	7	7	1	1	2	1
150	Sarı ÇeltikAnkara	3	3	1	7	7	1	1	2	5
151	Kara çeltik EskIşehir	5	5	9	7	7	1	1	3	1
152	Belirsiz Adıyaman	3	5	1	7	3	1	3	2	5
153	Penbe	3	5	1	7	7	1	1	2	1

154	Karakılçık (Kıbrısçık)	3	5	7	7	5	1	5	2	3
155	Diyarbakır Yerli (Diyarbakır)	3	3	1	5	3	1	1	2	5
156	Karacadağ (Diyarbakır)	5	5	1	7	5	1	1	2	1
örnek No	Örnek ismi	21) olum zamanı	22) 1000 tane ağırlığı (tam olgunlukta)	23) Tane :uzunlıuk	24) tane : genişlik	25) kavuzsuz tane: uzunluk	26) kavuzsuz tane: genişlik	27)kavuzsuz tane : şekil (yandan bakıldığında	28) kavuzsuz tane : renk	29) parlatılmış tane: pirinçte beyaz göbeklik
1	Cezia	3	9	9	7	7	7	7	7	1
2	PI 167921-1	7	3	9	3	7	7	9	1	1
3	T-298	3	7	9	9	7	7	3	1	5
4	Kaliak	3	7	7	9	5	7	3	1	5
6	Pembegöbek	3	9	9	9	7	7	5	5	1
7	Çeltik tosya	3	5	9	9	5	7	5	1	3
8	Çeltik tosya	3	9	7	9	5	7	5	1	3
9	Dernis Celtizi	7	1	7	7	5	7	5	1	1
10	Kara Celtik Tohuma	9	3	9	5	5	7	7	1	1
12	1869	5	5	7	7	5	7	5	4	1
13	2046	5	1	7	9	3	7	5	1	1
14	2054	9	5	7	9	3	7	3	1	1
15	3510	5	7	7	9	5	7	5	1	1
16	Penbe	3	9	9	9	7	7	5	1	1
17	7393	5	7	7	9	3	7	3	1	3
18	7383	7	7	7	9	5	7	5	1	3
19	5490	5	7	9	7	7	7	7	1	1
20	5000	9	3	5	7	3	7	3	1	3

21	6257	7	5	7	9	3	7	5	1	1
22	6330	7	5	7	7	5	7	5	4	1
23	6341	7	7	7	9	5	7	5	1	1
24	10340	1	9	9	9	5	7	5	1	1
25	10487	9	3	7	5	5	7	5	1	3
26	10543	7	3	7	5	5	7	5	1	3
27	Bazak	1	7	7	9	5	7	5	4	3
28	10623	7	3	7	7	3	7	5	1	1
29	10657	7	3	7	5	5	7	5	1	1
30	10694	5	5	9	7	3	7	5	1	1
31	10697	9	6	7	5	3	7	7	1	1
32	6330	5	3	7	5	7	7	7	1	1
33	5490	7	9	7	9	7	7	5	1	3
34	10623	7	7	9	3	5	7	7	1	1
35	Kirceltigi 7701	7	5	7	9	3	7	5	1	3
36	Sari Celtik	7	7	9	5	7	7	7	1	1
37	P 1287	7	5	9	5	5	7	7	1	1
39	P 1289	9	1	7	1	3	7	7	3	3
40	P 1290	5	3	7	7	7	7	5	3	3
41	P 1291	7	3	7	1	3	7	7	3	3
42	P 1293	7	1	7	1	3	7	7	3	3
43	P 1294	7	1	7	1	5	7	7	3	3
44	P 1295	5	5	7	5	7	7	5	3	3
45	P 1296	5	5	7	7	5	7	5	3	3
46	P 1298	9	3	7	1	7	5	9	1	1
47	P 1299	5	5	7	5	5	7	5	3	3
48	P 1301	3	9	9	9	7	7	5	3	3
49	P 1302	5	7	9	7	7	7	7	1	1
50	P 1303	3	5	9	7	5	7	5	3	3
51	P 1304	5	5	9	7	5	7	7	3	3
52	P 1305	5	7	7	9	7	7	7	3	3
53	P 1306	5	9	9	7	7	7	7	1	3

54	P 1307	5	5	9	9	5	7	5	3	3
56	P 1309	3	7	9	9	5	7	5	3	3
58	P 1311	5	9	9	9	7	7	5	1	3
59	P 1312	5	9	9	9	7	7	7	1	1
60	P 1313	7	9	9	9	7	7	7	1	1
61	P 1314	5	7	7	9	5	7	3	1	3
62	P 1316	5	9	9	7	7	7	7	1	3
63	P 1317	3	9	9	9	5	7	5	1	3
64	P 1318	9	3	9	5	5	5	7	1	3
65	P 1319	5	5	9	7	5	7	5	1	1
66	P 1320	1	5	9	7	5	7	5	4	3
67	P1321	3	9	9	9	7	7	5	1	1
68	P 1323	3	7	9	9	5	7	5	4	3
69	P 1324	5	9	9	5	7	7	7	1	1
70	P 1325	5	9	1	7	7	7	7	1	1
71	P1326	1	7	9	7	7	7	7	1	1
72	P 1327	7	5	7	9	7	7	5	4	3
73	P 1328	5	9	9	9	7	7	7	1	1
74	P 1329	5	9	9	9	7	7	7	1	1
75	P 1330	5	5	9	5	7	7	7	1	1
76	P 1331	5	9	9	9	7	7	7	1	1
77	P 1332	5	9	9	9	7	7	7	1	1
78	P 1333	5	7	7	9	3	7	7	1	1
79	P 1334	7	1	9	1	5	5	9	1	1
80	P 1335	5	9	9	9	7	7	7	1	1
81	P 1336	5	9	9	7	7	7	7	1	3
82	P 1337	5	9	9	9	7	7	7	1	1
83	P 1338	5	9	9	9	7	7	7	1	1
84	P 1339	5	7	9	7	7	7	7	1	1
85	P 1340	5	9	9	7	7	7	7	1	1
86	P 1341	5	9	9	9	7	7	5	1	1
87	P 1342	7	9	9	7	7	7	7	1	1

88	P 1343	5	9	9	7	7	7	7	1	1
89	P 1344	7	7	9	7	7	7	7	1	1
91	P 1346	7	3	9	5	5	7	7	2	1
92	P 1347	7	3	9	5	5	7	7	1	1
95	P 1351	5	9	9	7	7	7	7	1	1
96	P 1352	5	9	9	9	7	7	5	1	1
97	P 1353	5	9	9	9	7	7	5	1	1
98	P 1354	7	9	9	9	7	7	7	1	1
99	P 1355	5	9	7	9	5	7	7	1	1
100	P 1356	5	9	9	9	7	7	7	1	1
101	P 1357	3	7	7	9	5	7	5	1	1
102	P 1358	3	9	9	9	7	7	7	1	1
103	P 1359	3	9	9	9	7	7	5	1	1
104	P 1360	5	9	9	7	7	7	7	1	1
105	P 1361	5	9	9	7	7	7	7	1	1
106	P 1362	7	1	7	3	7	7	7	1	1
107	P 1363	7	9	9	9	7	7	7	1	1
108	P 1364	5	7	9	3	7	7	7	1	1
109	Sarikilcik	5	9	9	9	7	7	7	1	3
110	Zoria	3	7	9	5	7	7	7	1	1
111	6257	7	5	7	9	5	7	5	1	3
112	P 1289	1	9	7	9	5	7	3	1	3
113	P 1302	5	9	9	7	7	7	7	1	1
114	1312	5	9	9	9	7	7	7	1	1
115	1321	7	3	9	5	5	7	7	1	1
116	1360	5	7	9	5	7	7	7	1	1
117	Penbe	5	9	9	9	7	7	7	1	1
118	5490	5	9	9	7	7	7	7	1	1
119	6360	7	9	7	9	5	7	5	1	3
120	10340	3	7	9	9	3	7	3	1	3
121	10697	7	5	7	7	5	7	3	1	3
122	Sariceltik	7	9	9	7	7	7	7	1	1

123	Col. 10694	9	5	7	7	3	7	3	1	1
124	P 1319	3	5	9	9	5	7	5	1	1
125	2046	7	5	7	9	3	7	3	2	3
126	P 1293	9	1	7	3	3	5	5	2	3
127	Rikuki	5	7	7	9	5	7	5	4	3
128	P 1309	3	5	7	5	5	7	3	1	3
130	Ak Çeltik	3	9	7	9	3	7	3	1	3
131	Derviş (Bingöl)	1	9	7	9	5	7	5	1	3
132	Yaşar Tosya Gevlik köyü	5	9	9	9	5	7	5	1	3
133	Maratelli Ankara	3	7	9	9	5	7	5	1	3
134	Biludi Ankara Nallıhan	5	7	7	9	5	7	5	1	3
135	Yaşar Tokat Erbağ	5	9	7	9	5	7	5	1	3
136	Sarı çeltik Diyarbakır	5	5	7	9	3	7	3	1	3
137	Kara çeltik Diyarbakır	5	1	7	9	3	7	5	1	3
138	Malatya sarısı	5	7	7	9	5	7	5	1	3
139	Kara kılçık Bağlıca köyü	5	7	9	9	5	7	5	1	1
140	Maratelli Tosya	5	7	7	9	5	7	5	1	3
141	Sarı çeltik Kılçadır Bingöl.	5	7	7	9	5	7	5	1	3
142	Elazığ Sarısı	5	7	7	9	5	7	5	1	3
143	Beyaz çeltik Çukurca Hakkari	1	9	7	9	7	7	5	1	3
144	Moraki Artvin	3	5	7	9	5	7	5	1	3
145	Yerli tohum Artvin	3	7	7	9	5	7	3	1	3

146	Kara kılçık Ankara	1	7	7	9	5	7	3	1	3
147	Sarıkılçık Kastamonu	1	9	9	9	5	7	5	1	3
148	Kırmızı çeltik Hakkari	3	7	7	9	5	7	5	1	3
149	Yasemin Ankara	1	7	9	9	7	7	7	1	1
150	Sarı ÇeltikAnkara	5	9	7	9	5	7	5	1	3
151	Kara çeltik EskIşehir	5	5	7	9	5	7	5	4	3
152	Belirsiz Adıyaman	5	3	7	9	3	7	3	1	3
153	Penbe	5	9	9	9	7	7	7	1	1
154	Karakılçık (Kıbrısçık)	1	5	7	7	3	7	5	4	3
155	Diyarbakır Yerli (Diyarbakır)	7	3	7	7	5	7	3	1	3
156	Karacadağ (Diyarbakır)	3	7	7	9	3	7	3	1	1

EK-2 Yerel çeltik çeşitlerinin karakterizasyonunda bazı kantitatif karakterler bakımından ve yanıklık hastalığı bakımından aldığı değerler

örnek No	Örnek ismi	Çiçeklenme Gün sayısı (gün)	Olgunlaşma gün sayısı (gün)	Bitki boyu (salkım hariç - cm)	Salkım uzunlu (cm)	Bindane (gram)	Çeltik Uzunlu (mm)	Çeltik Genişlik (mm)	Kargo Uzunluk (mm)	Kargo Genişlik (mm)	Çeltik Yanıklık (1-9)
1	Cezia	85	121	101	26	40,14	9,17	3,29	6,57	2,94	
2	PI 167921-1	95	126	85	28	23,63	8,83	2,59	6,09	2,15	
3	T-298	84	120	84	22	33,15	8,24	3,52	6,02	3,05	
4	Kaliak	80	115	87	22	32,25	7,74	3,72	5,67	3,17	
6	Pembegöbek	76	117	68	19	36,71	8,04	3,82	6,22	3,31	
7	Çeltik tosya	84	117	102	22	28,32	8,2	3,64	5,47	3,04	
8	Çeltik tosya	85	116	104	23	39,99	7,64	3,98	5,42	3	
9	Dernis Celtizi	97	130	58	26	18,92	7,3	3,38	5,28	2,85	
10	Kara Celtik Tohuma	99	141	115	21	24,21	8,24	3,14	5,75	2,87	
12	1869	92	125	101	21	28,2	7,88	3,41	5,79	2,85	
13	2046	93	125	84	19	15,6	7,55	3,64	5,05	2,39	
14	2054	105	136	91	17	28,37	6,69	3,76	4,67	2,96	
15	3510	86	125	83	24	32,4	7,52	3,7	5,53	3,01	
16	Penbe	86	121	74	21	37,01	9,07	3,82	6,62	3,07	
17	7393	93	128	78	22	33,85	7,28	3,76	4,94	3,03	
18	7383	93	132	86	11	33,38	7,67	3,55	5,91	3,04	
19	5490	89	124	80	17	34,12	9,49	3,46	6,49	2,67	
20	5000	104	145	94	23	22,98	6,74	3,43	4,4	2,65	

21	6257	100	136	84	24	29,41	7,78	3,6	5,2	3,02	
22	6330	89	132	85	23	26,34	8,07	3,28	5,67	2,8	
23	6341	96	128	77	28	32,95	8,02	3,62	5,86	2,85	
24	10340	75	108	59	20	35,51	8,25	3,64	5,51	3,13	
25	10487	115	147	82	22	20,94	8,1	2,97	5,49	2,46	
26	10543	99	130	61	13	22,42	7,64	2,89	5,76	2,39	
27	Bazak	77	112	74	13	33,29	7,75	3,59	5,59	3,02	
28	10623	93	126	77	18	24,55	7,11	3,22	5,17	2,83	
29	10657	93	127	70	21	24,28	7,43	2,87	5,35	2,58	
30	10694	90	125	99	20	29,52	8,47	3,35	4,77	2,71	
31	10697	100	145	78	28	26,02	7,78	2,89	5,08	2,45	
32	6330	86	125	69	18	24,56	7,59	2,94	6,47	2,51	
33	5490	92	127	75	22	36,3	7,78	3,55	6,3	3,21	
34	10623	97	130	83	18	32,4	8,28	2,73	5,76	2,3	
35	Kirceltigi 7701	89	128	84	22	27,21	7,12	3,49	4,99	2,91	
36	Sari Celtik	89	128	70	24	32,24	8,69	3,06	6,79	2,63	
37	P 1287	90	128	51	17	25,69	8,68	3,1	5,96	2,67	
39	P 1289	105	135	73	17	18,58	7,16	2,37	5,14	2,12	
40	P 1290	91	125	69	24	24,4	7,65	3,2	6,05	2,98	
41	P 1291	99	135	86	19	20,36	7,48	2,36	5,19	2,2	
42	P 1293	90	133	84	18	18,92	7,67	2,43	5,09	2,26	
43	P 1294	90	135	90	20	17,96	7,69	2,42	5,42	2,2	
44	P 1295	89	122	82	18	29,6	7,75	2,97	6	2,85	
45	P 1296	89	123	78	18	28,09	8,12	3,37	5,6	2,92	
46	P 1298	120	151	91	26	24,3	7,91	1,97	6,72	1,78	
47	P 1299	91	125	82	16	25,46	7,56	2,9	5,7	2,73	
48	P 1301	82	118	71	23	40,25	10,23	3,51	7,31	2,97	
49	P 1302	89	126	69	19	32,86	9,61	3,47	6,45	2,71	

50	P 1303	81	115	89	24	28	8,49	3,2	5,72	2,42	
51	P 1304	82	120	93	24	29,85	8,57	3,33	5,73	2,51	
52	P 1305	86	121	84	23	30,97	8,15	3,47	5,91	2,57	
53	P 1306	88	128	78	16	37,6	9,7	3,34	6,8	2,54	
54	P 1307	85	125	84	21	27,3	8,32	3,67	5,48	2,58	
56	P 1309	86	117	105	22	33,99	8,77	3,65	5,94	2,54	
58	P 1311	87	120	97	26	43,21	9,8	3,68	7,31	2,76	
59	P 1312	87	124	62	21	35,94	9,26	3,63	6,31	2,44	
60	P 1313	90	134	86	20	35,82	9,88	3,79	7,11	2,71	
61	P 1314	87	128	101	19	34,12	7,79	3,69	5,49	2,75	
62	P 1316	91	126	74	18	39,61	9,34	3,36	6,23	2,54	
63	P 1317	83	115	85	24	36,71	9,01	3,56	5,33	2,99	
64	P 1318	104	136	43	19	22,53	8,88	3,03	5,72	2,07	
65	P 1319	90	122	76	25	28,48	8,71	3,1	5,73	2,46	
66	P 1320	77	108	77	17	29,87	8,32	3,38	5,85	2,58	
67	P1321	81	117	72	22	35,77	9,99	3,48	6,06	2,76	
68	P 1323	81	118	78	18	31,45	8,57	3,63	5,63	2,67	
69	P 1324	86	121	74	19	35,19	8,73	3,05	6,58	2,6	
70	P 1325	86	124	74	18	36,11	4,49	3,43	6,19	2,46	
71	P1326	76	117	66	18	34,77	9,62	3,35	6,61	2,57	
72	P 1327	91	129	108	20	29,23	8,21	3,54	5,97	2,7	
73	P 1328	86	120	75	20	38,74	9,66	3,47	6,86	2,91	
74	P 1329	88	121	75	20	40,65	9,51	3,64	6,91	2,72	
75	P 1330	88	121	100	20	26,01	8,43	2,98	6,23	2,22	
76	P 1331	90	123	75	20	38,33	9,64	3,71	6,96	2,74	
77	P 1332	88	122	73	20	39,85	9,45	3,56	7,04	2,77	
78	P 1333	91	125	69	21	30,94	8,1	3,93	5	2,96	
79	P 1334	93	134	78	20	16,26	8,57	2,35	5,54	1,64	

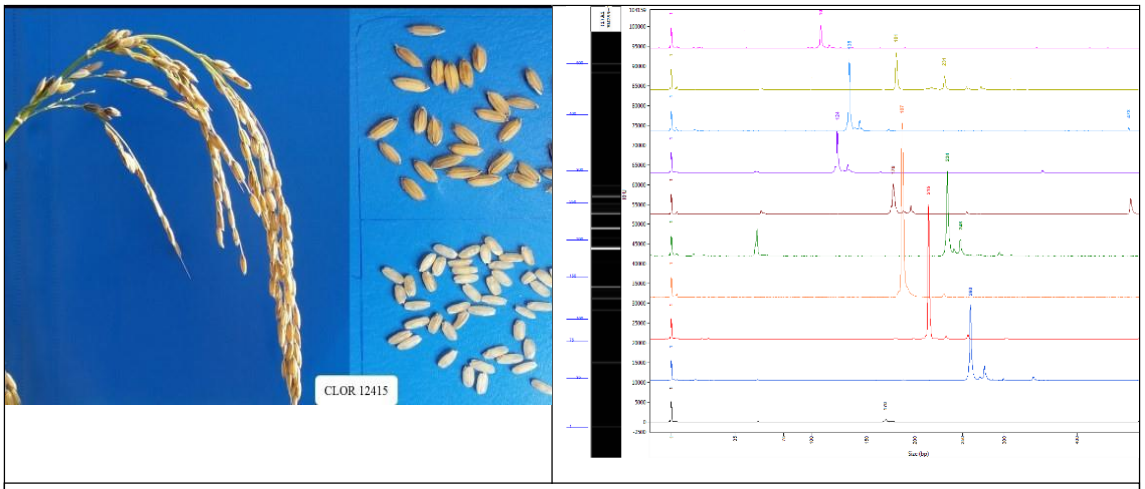
80	P 1335	89	125	72	20	38,11	9,48	3,66	6,81	2,85	
81	P 1336	86	120	78	16	35,16	9,29	3,23	6,2	2,45	
82	P 1337	86	120	84	18	38,84	9,48	3,48	6,39	2,92	
83	P 1338	86	121	66	20	44,52	10,01	3,72	6,97	2,87	
84	P 1339	90	127	83	23	31,68	9,04	3,45	6,02	2,56	
85	P 1340	86	126	64	15	38,03	9,51	3,43	6,35	2,56	
86	P 1341	89	121	72	19	39,75	9,6	3,71	7	2,79	
87	P 1342	93	126	65	18	35,86	9,15	3,41	6,23	2,51	
88	P 1343	87	122	70	16	43,34	9,48	3,38	6,59	2,58	
89	P 1344	90	125	79	18	31,72	9,34	3,27	6,3	2,44	
91	P 1346	96	131	76	22	21,39	8,94	2,75	5,83	2,2	
92	P 1347	98	133	70	17	22,11	8,53	2,93	5,66	2,2	
95	P 1351	90	125	71	13	37,76	9,6	3,24	6,38	2,6	
96	P 1352	86	121	64	23	37,47	9,83	3,88	6,77	2,65	
97	P 1353	92	128	58	19	35,83	8,67	3,97	6,22	3,11	
98	P 1354	102	133	68	21	40,51	9,59	3,85	6,88	2,9	
99	P 1355	87	121	62	20	39,08	8,18	4,13	5,81	3,17	
100	P 1356	86	119	62	17	41,09	9,65	3,63	6,77	2,96	
101	P 1357	86	115	67	21	33,91	7,86	3,64	5,66	3	
102	P 1358	85	118	66	18	39,11	9,83	3,58	7,13	2,95	
103	P 1359	82		68	18	35,47	9,03	3,58	6,77	2,65	
104	P 1360	89	122	62	17	35,34	9,13	3,44	6,28	2,66	
105	P 1361	88	122	68	19	35,36	9,16	3,28	6,9	2,63	
106	P 1362	101	127	58	13	18,4	8,21	2,44	6,13	2,12	
107	P 1363	97	132	62	18	38,52	8,91	3,6	6,7	2,69	
108	P 1364	89	121	58	18	30,54	9,19	2,89	6,9	2,87	
109	Sarikilcik	88		67	12	35,47	9,4	3,75	6,51	2,57	
110	Zoria	80	110	65	18	33	8,98	2,9	6,8	2,88	

111	6257	98	135	108	22	26,75	7,82	3,63	5,21	2,98	
112	P 1289	76	114	80	23	35,58	7,97	3,61	5,57	2,9	
113	P 1302	86	121	72	18	36,99	9,31	3,33	6,7	2,64	
114	1312	90	128	71	19	38,67	9,27	3,49	6,48	2,51	
115	1321	93	140	48	18	22,16	8,65	2,94	5,97	2,18	
116	1360	89	118	70	13	32,75	9,06	3,07	6,67	2,71	
117	Penbe	88	116	74	20	41,3	9,56	3,74	6,42	2,86	
118	5490	87	115	73	18	36,03	9,33	3,43	6,33	2,68	
119	6360	94	129	100	25	45,36	8,08	3,81	5,59	2,9	
120	10340	83	113	73	22	34,92	8,65	3,72	5,1	2,96	
121	10697	96	132	88	23	26,8	7,8	3,32	5,45	2,88	
122	Sariceltik	96	130	73	23	36,67	9,33	3,37	7,18	2,42	
123	Col. 10694	108	141	101	23	28,52	6,87	3,39	4,53	2,49	
124	P 1319	84	117	57	19	27,79	8,59	3,56	5,53	2,21	
125	2046	96	130	101	17	28,49	7,96	3,73	4,87	2,61	
126	P 1293	110	139	101	17	18,79	7,81	2,74	4,8	2,01	
127	Rikuki	87	115	92	20	30,67	8,16	3,72	5,54	2,57	
128	P 1309	87	113	97	26	27,9	8,12	3,04	5,93	2,71	
130	Ak Çeltik	85	114	98	24	37,85	7,83	3,61	5,13	2,79	
131	Derviş (Bingöl)	77	109	73	22	39,42	8,26	3,89	5,95	3,01	
132	Yaşar Tosya Gevlik köyü	89	122	104	23	37,36	8,58	3,49	5,96	3	
133	Maratelli Ankara	85	112	81	24	33,21	8,47	3,69	5,97	2,94	
134	Biludi Ankara Nallıhan	89	124	75	20	34,21	7,78	3,67	5,56	3,22	
135	Yaşar Tokat Erbağ	88	122	83	24	36,73	8,31	3,68	5,81	2,87	

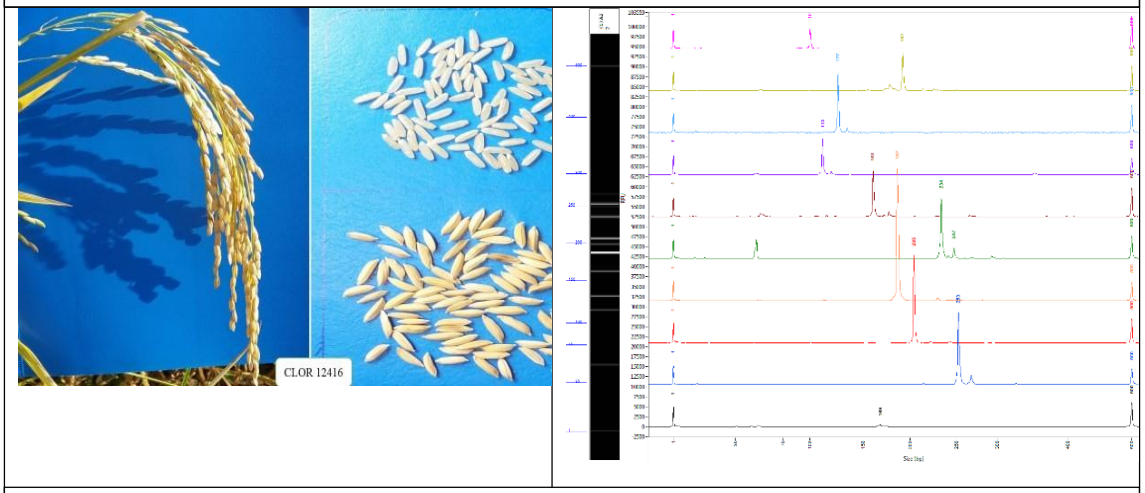
136	Sarı çeltik Diyarbakır	90	122	79	19	28,25	7,65	3,56	5,01	2,97	
137	Kara çeltik Diyarbakır	90	123	59	13	13,04	7,02	3,59	4,69	2,52	
138	Malatya sarısı	90	125	78	22	31,3	8,52	3,53	5,35	2,66	
139	Kara kılçık Bağlıca köyü	87	120	90	23	32,57	8,92	3,5	5,89	2,88	
140	Maratelli Tosya	89	123	102	21	34,5	8,31	3,86	5,73	2,88	
141	Sarı çeltik Kılçadır Bingöl.	90	125	95	23	31,85	7,83	3,81	5,67	2,65	
142	Elazığ Sarısı	86	118	84	25	33,58	7,67	3,67	5,61	2,86	
143	Beyaz çeltik Çukurca Hakkari	76	112	69	17	37,24	8,25	3,55	6,08	2,91	
144	Moraki Artvin	83	117	80	24	25,45	7,96	3,77	5,56	3,22	
145	Yerli tohum Artvin	83	112	82	19	32,34	7,98	3,83	5,54	2,86	
146	Kara kılçık Ankara	77	110	63	14	34,55	7,93	3,55	5,41	2,82	
147	Sarıkılçık Kastamonu	77	111	77	23	36,95	8,97	3,45	5,76	2,86	
148	Kırmızı çeltik Hakkari	84	117	85	27	34,91	8,17	3,48	5,32	2,71	
149	Yasemin Ankara	76	109	66	20	32,45	9,06	3,41	6,1	2,57	
150	Sarı ÇeltikAnkara	86	118	74	26	40,14	8,09	3,52	5,66	2,83	

151	Kara çeltik Esklşehir	87	121	86	22	29,12	7,82	3,79	5,39	2,86	
152	Belirsiz Adıyaman	93	127	75	20	23,29	7,13	3,43	4,99	2,73	
153	Penbe	88	121	75	21	39,23	9,22	3,57	6,6	2,76	
154	Karakılçık (Kıbrısçık)	79	113	84	24	28,36	8,28	3,12	5,26	2,55	
155	Diyarbakır Yerli (Diyarbakır)	95	128	71	16	21,31	7,8	3,17	5,36	2,69	
156	Karacadağ (Diyarbakır)	85	113	88	24	32,42	6,84	3,45	5,05	3,09	

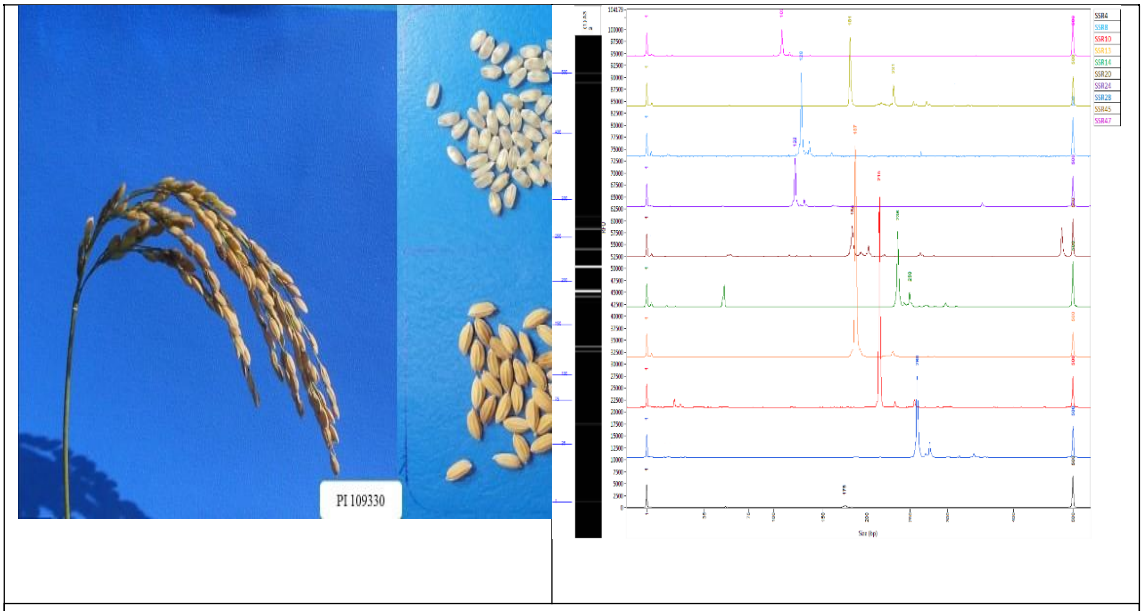
Ek-3 Yerel çeltik çeşitlerinin morfolojik ve moleküler karakterizasyonu ile ilgili salkım, çeltik tane, kavuzsuz tane fotofları ve 10 SSR markırı ile oluşturulan DNA profilleri



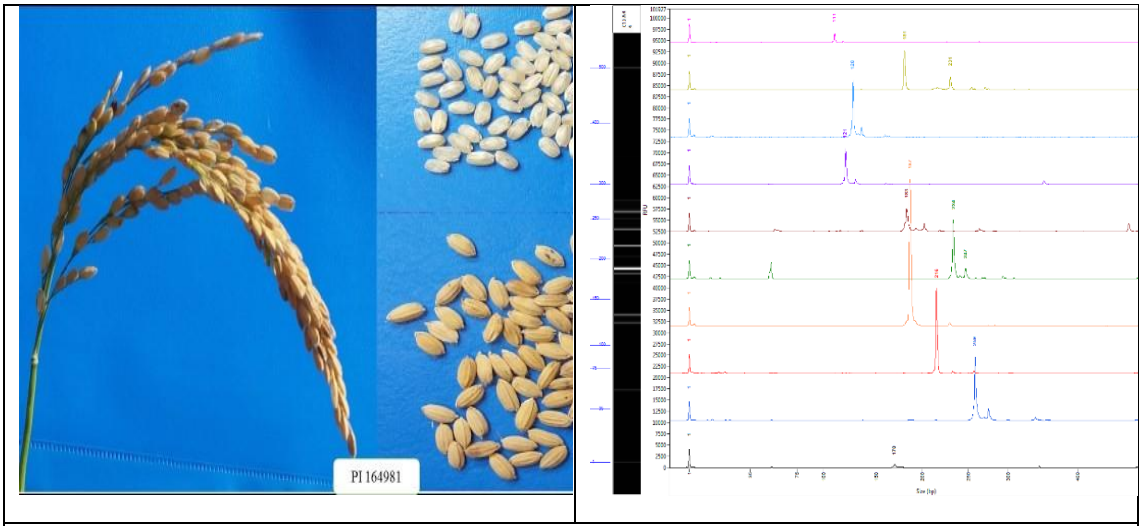
1-Clor 12415 ORP9AR SD (Cezia)



2-Clor 12416 OR08AR SD



3-PI 109330 OR02AR SD

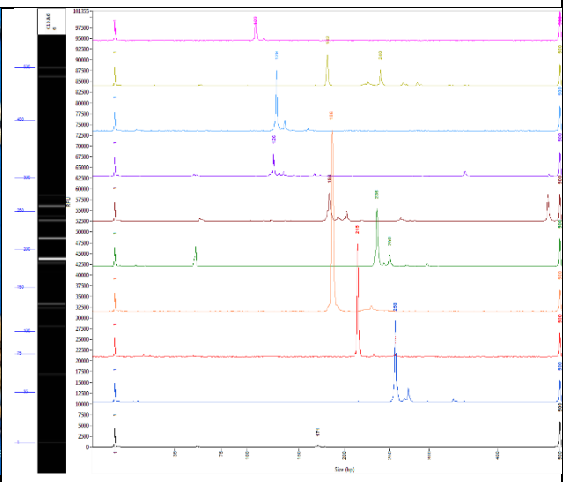


4- PI 164981 OR14PR SD (Kaliak)



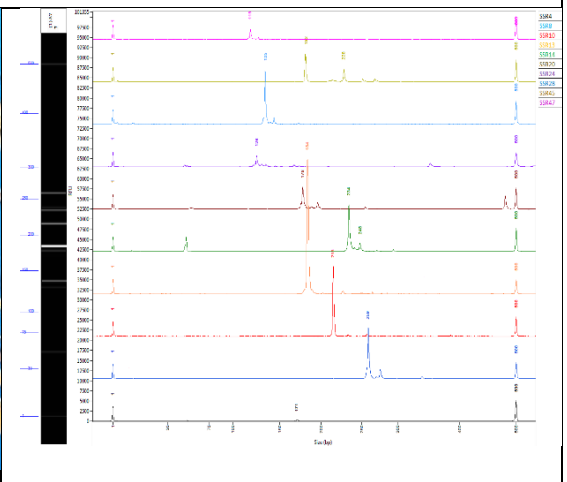
5- PI 164981 OR14PR SD (kaliak)





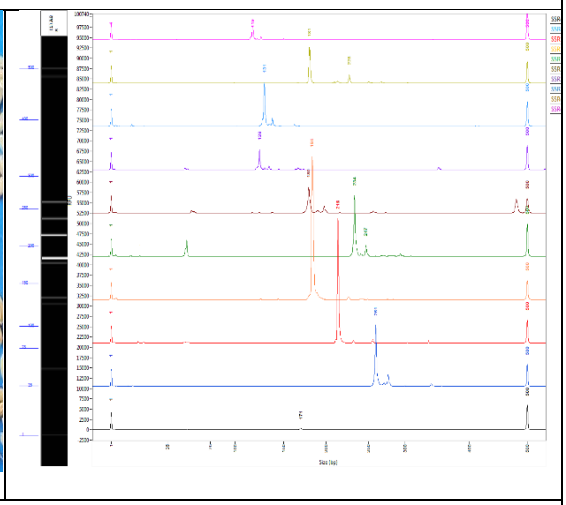
6- PI 164986 OR08AR SD (Pembe göbek)





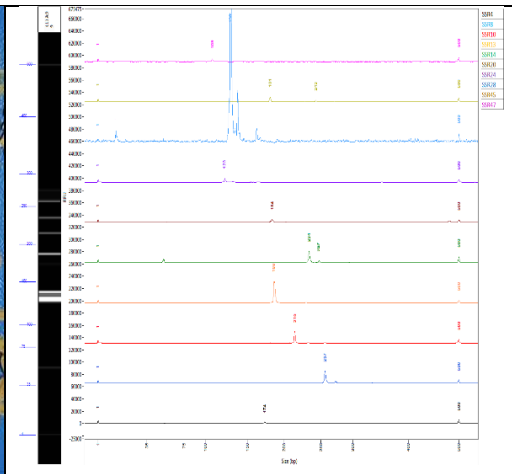
7 - PI 165009 OR10TX SD (Çeltik Tosya)





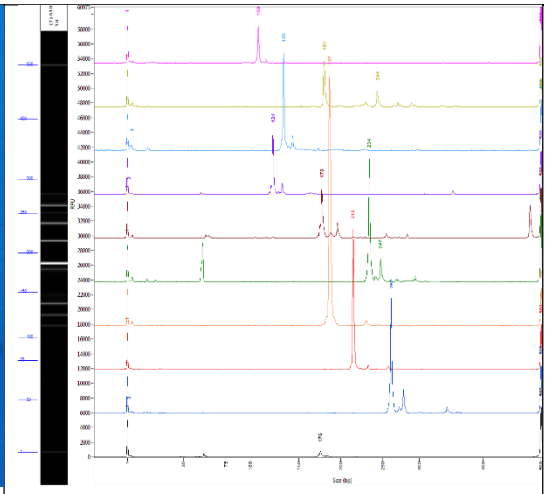
8- PI 165010 OR08AR SD (Çeltik Tosya)





9- PI 167021 OR11tx SD (Dervis Çeltiği)

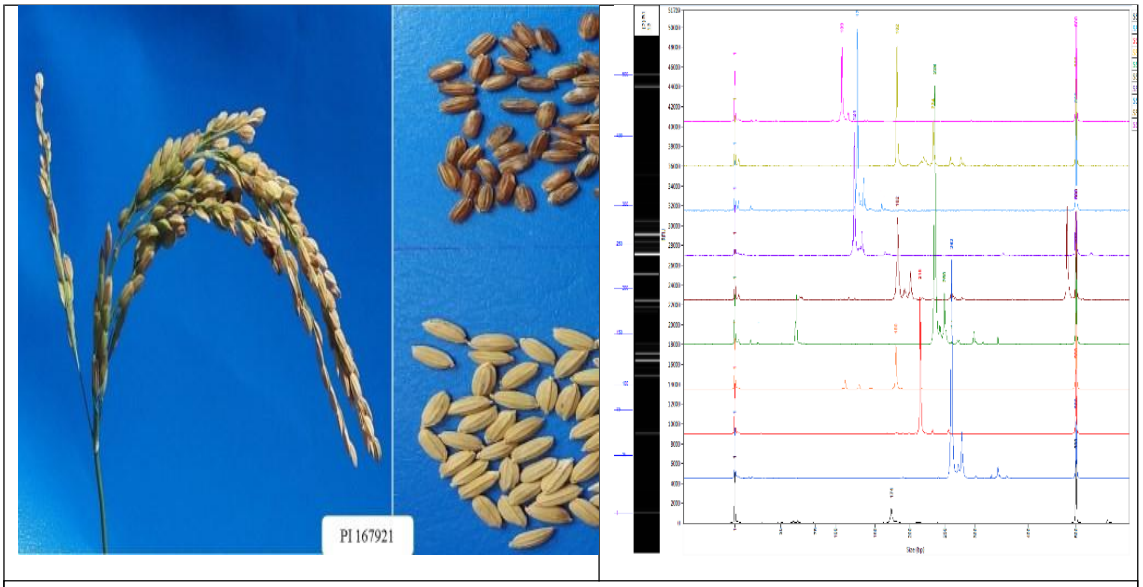




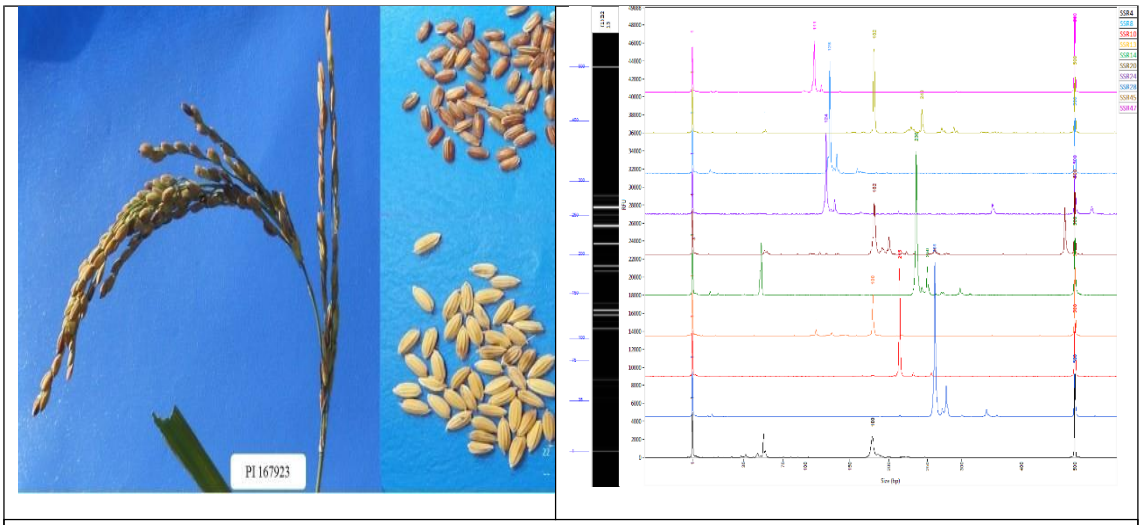
10-PI 167121 OR13AR SD (Kara çeltik)



11-PI 167920 OR09AR SD

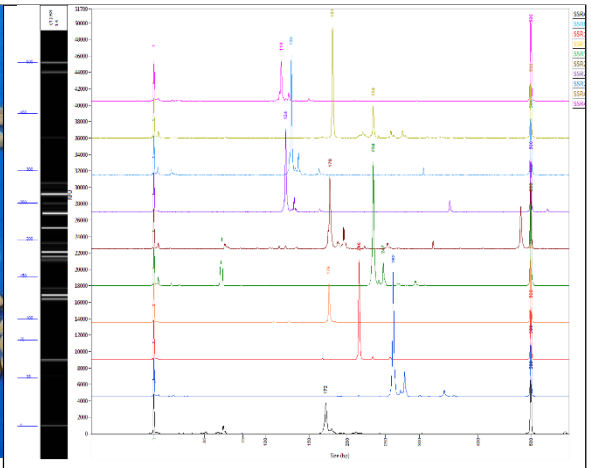


12-PI 167921 OR07AR SD



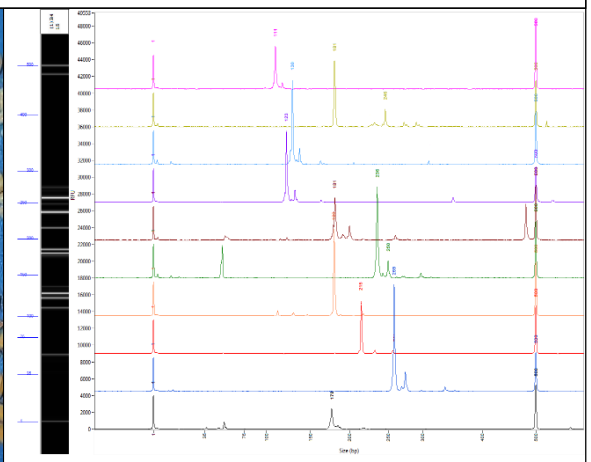
13- PI 167923 OR08AR SD





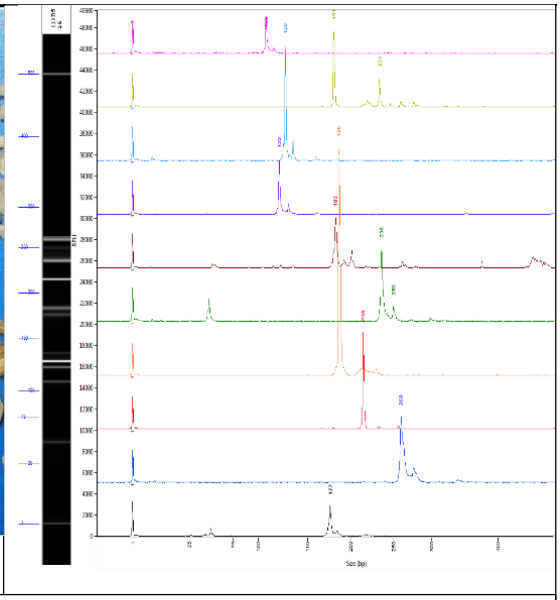
14- PI 167924 OR98AR SD





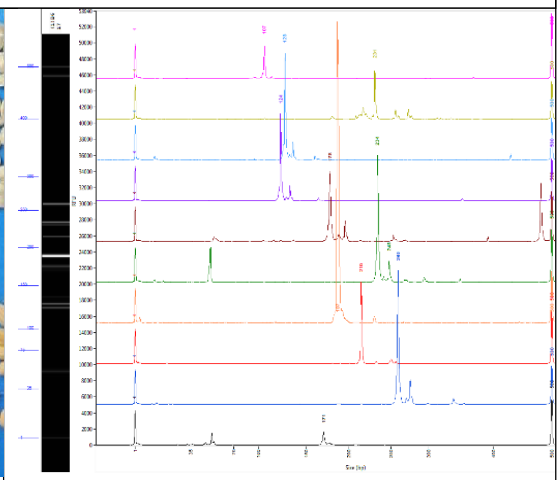
15-PI 167925 OR08AR SD





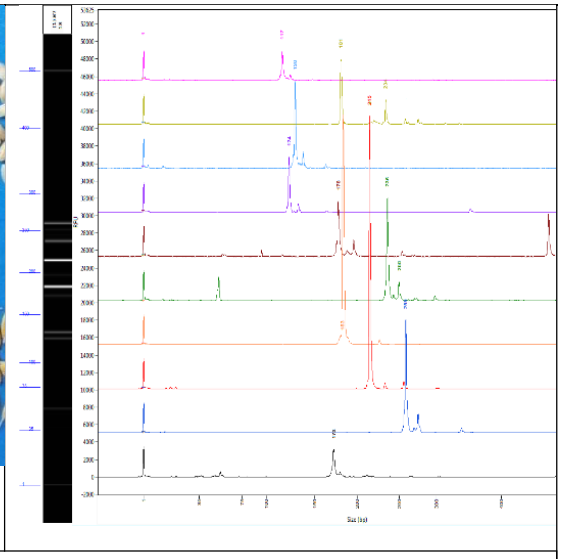
16-PI 167930 OR10TX SD (Penbe)





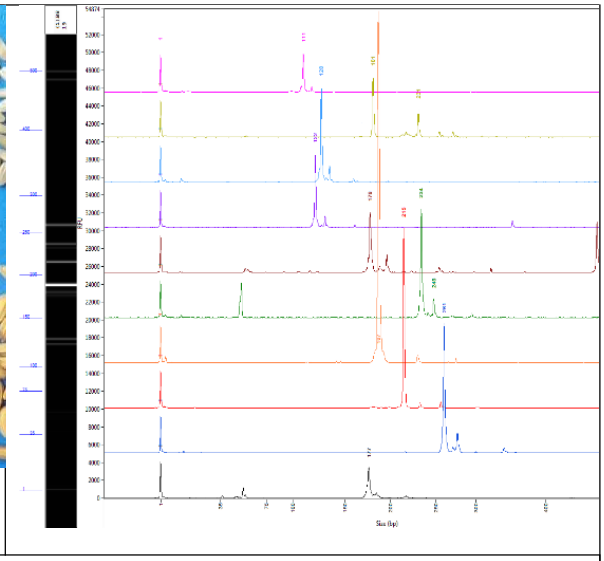
17 - PI 173601 OR98AR SD





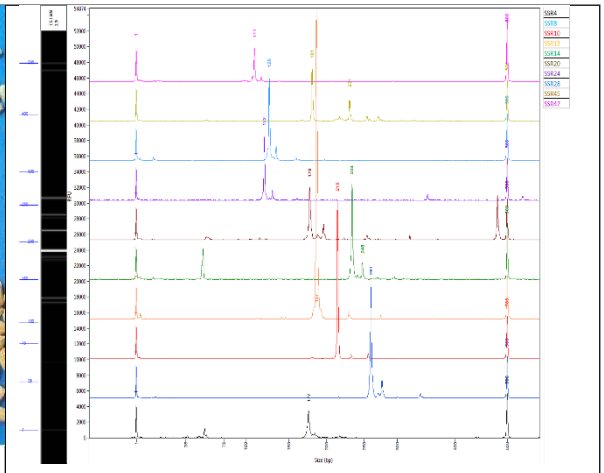
18- PI 173602 OR06AR SD



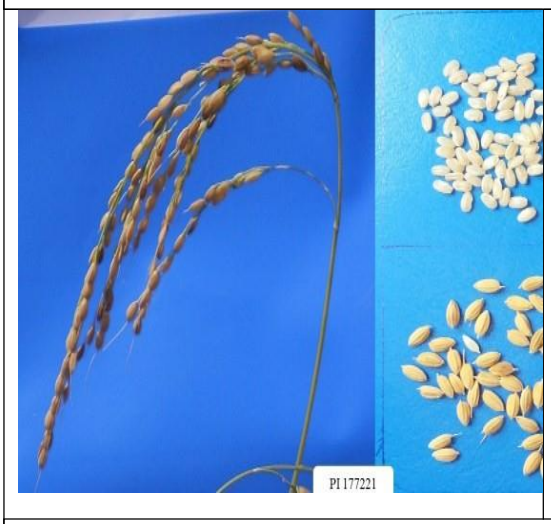


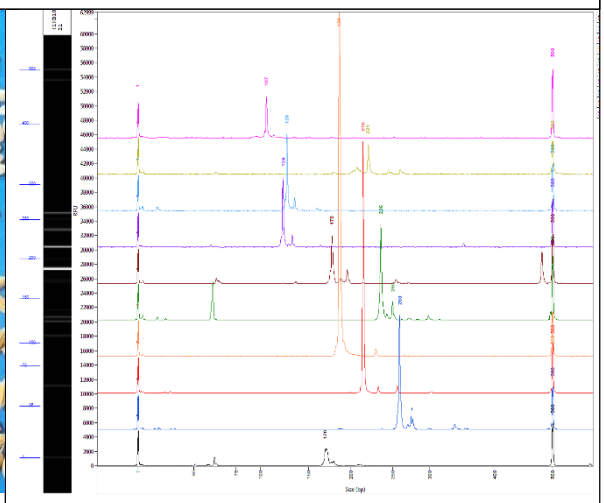
19- PI 176370 OR99AR SD





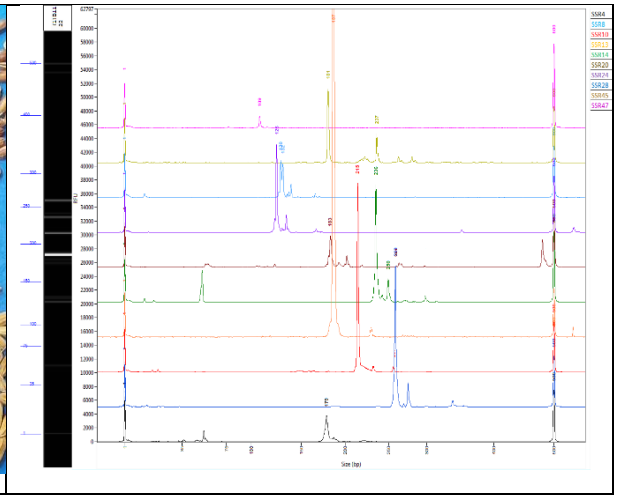
20-PI 176370 OR99AR SD



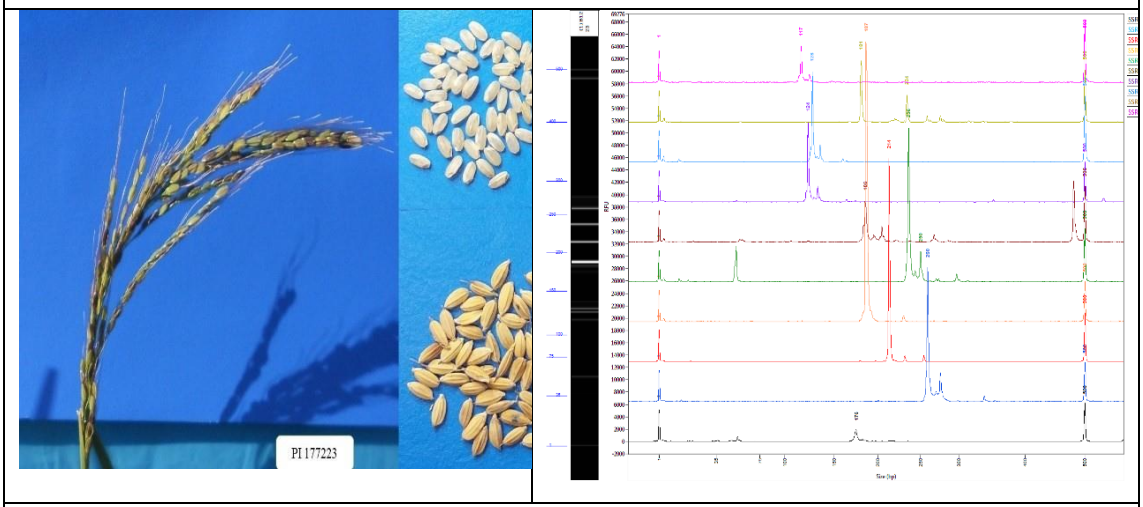


21-PI 177221 OR08AR SD

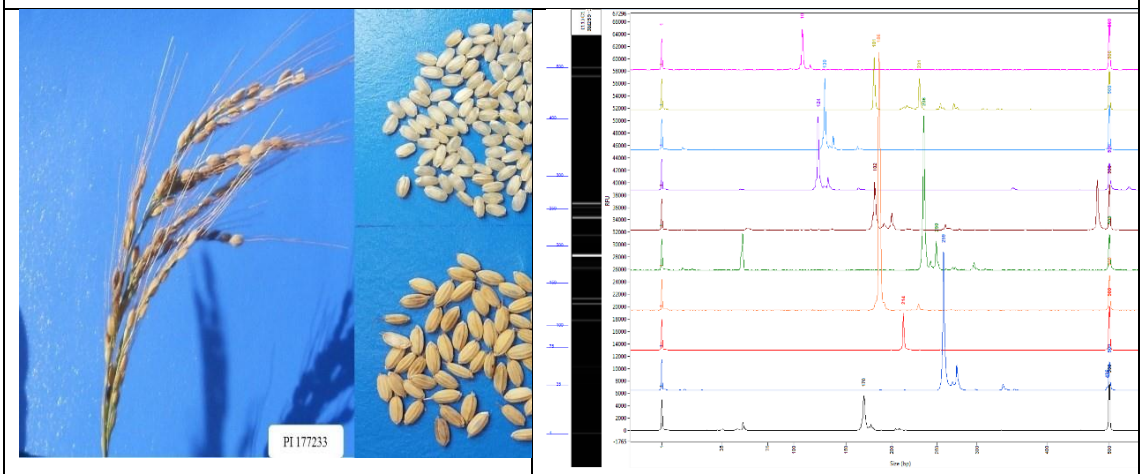




22- PI 177222 OR02AR SD

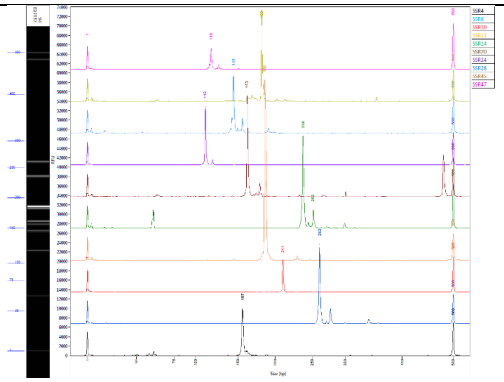


23-PI 177223 OR13AR SD



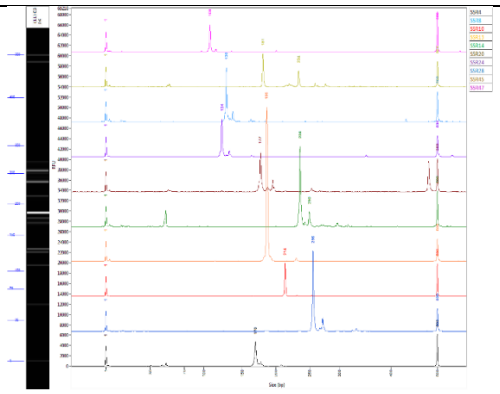
24 -PI 177233 OR08AR SD





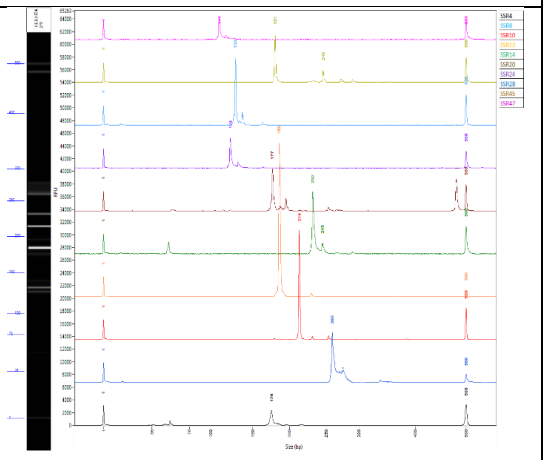
25-PI 182251 OR11TX SD





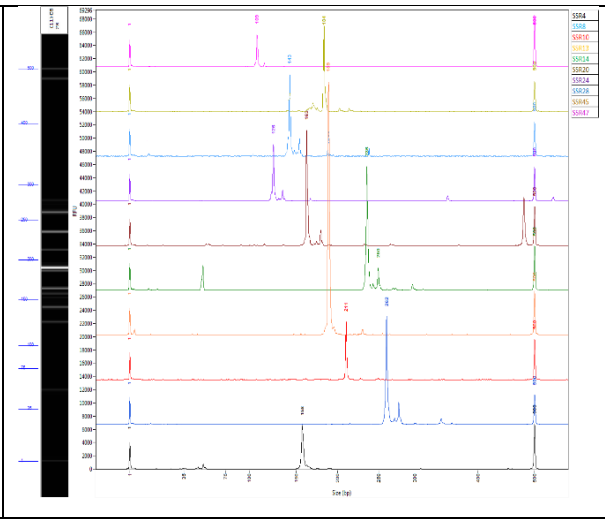
26 - PI 182252 OR91AR SD





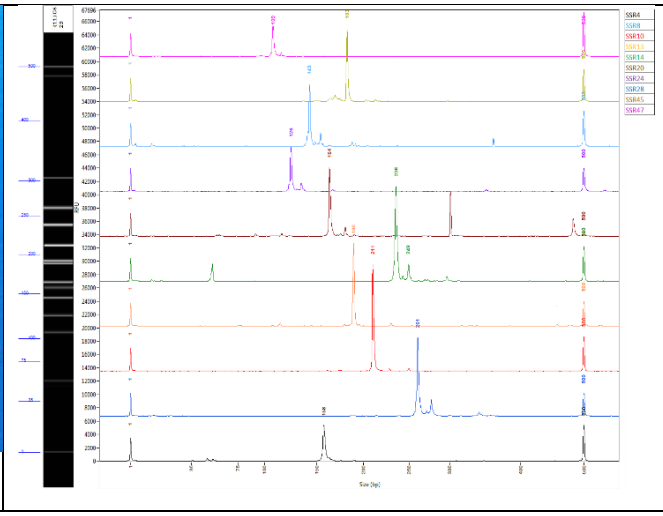
27- PI 182253 OR09AR SD (Bazak)





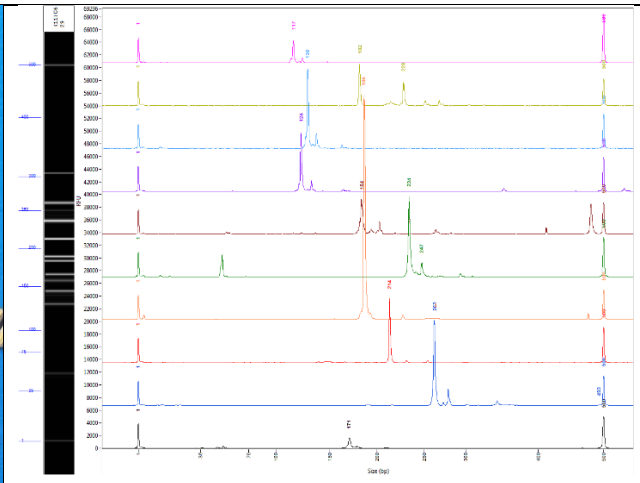
28 -PI 182256 OR13AR SD





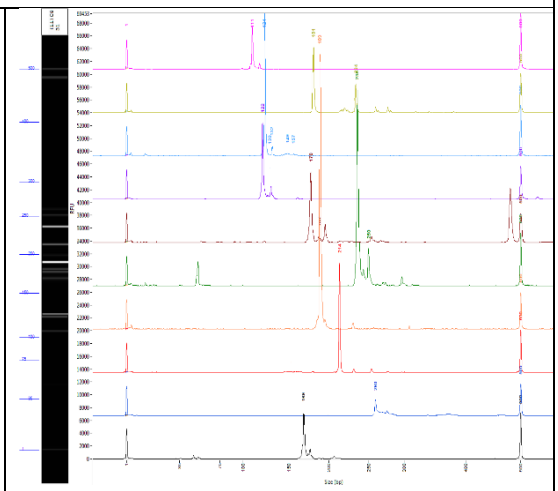
29- PI 182257 OR11TX SD





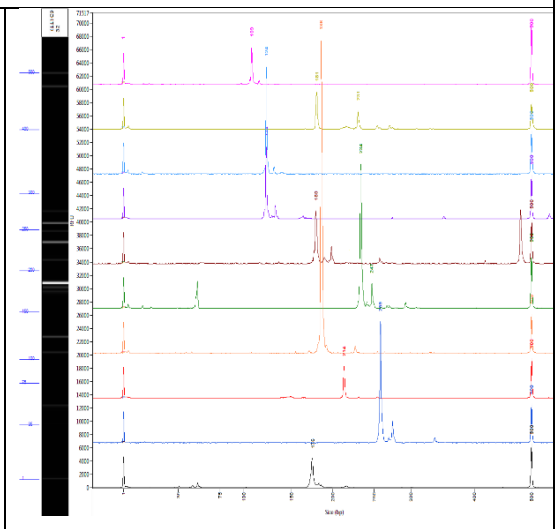
30- PI 183698 OR08AR SD





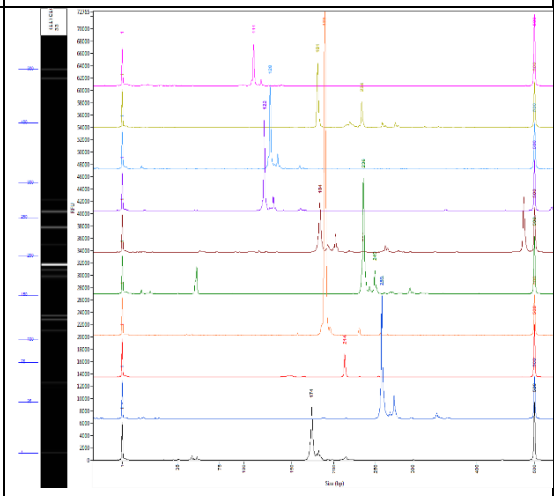
31- PI 183700 OR10TX SD





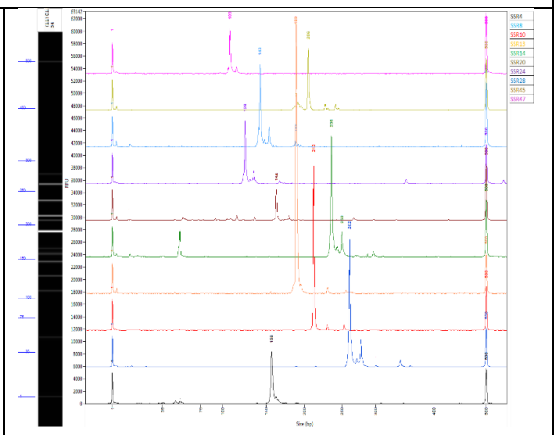
32-PI 388252 OR01AR SD





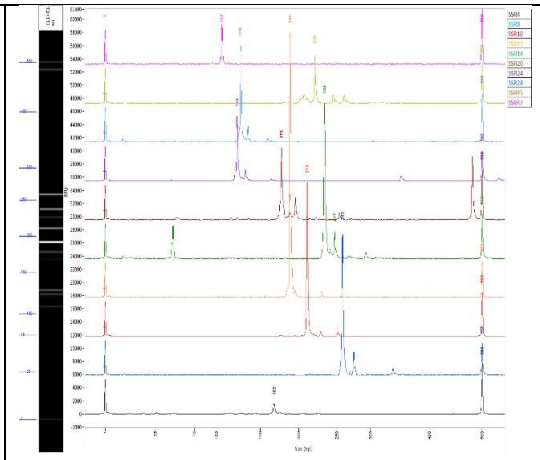
33 -PI 388283 OR02AR SD





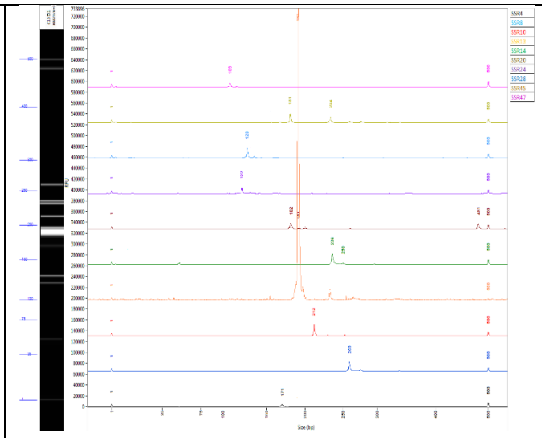
34-PI 388398 OR00AR SD





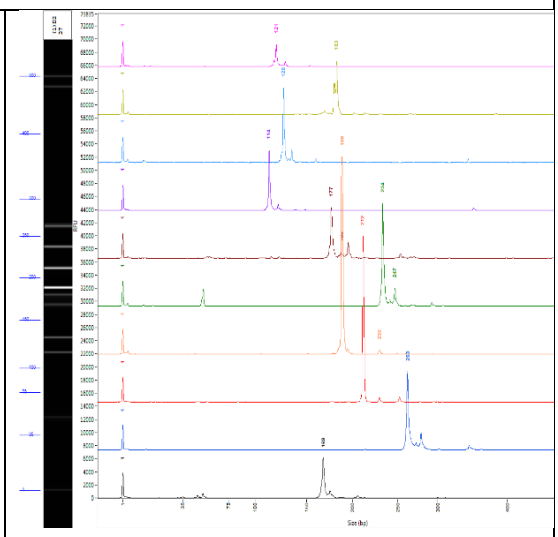
35- PI 415659 OR02AR SD (Kır çeltiği)



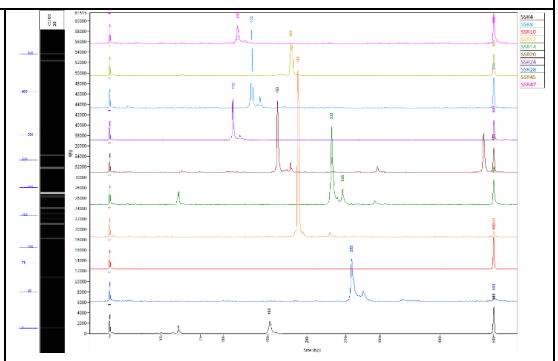


36-PI 415664 OR14AR SD (sarı çeltik)



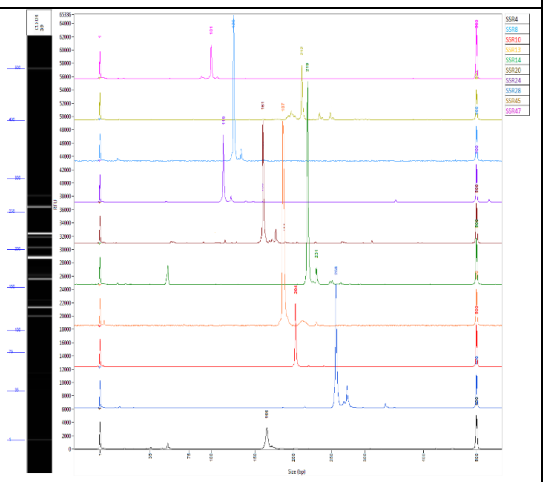


37-PI 431337 OR00FL SD



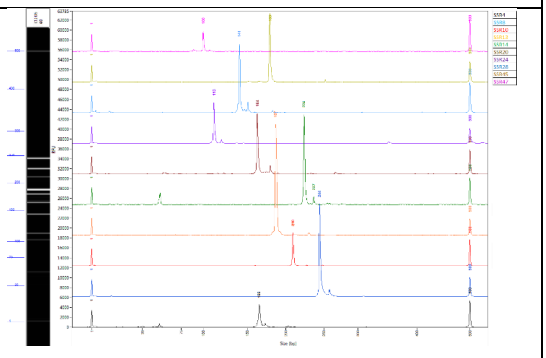
38- PI 431338 OR SD





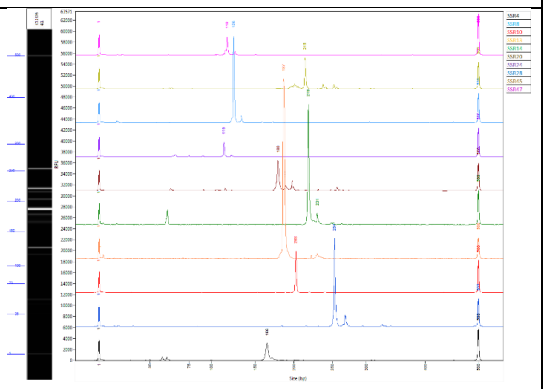
39 - PI 431339 OR08AR SD





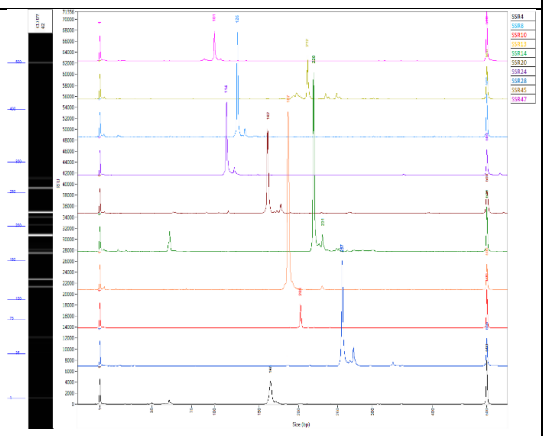
40 -PI 431340 OR03AR SD





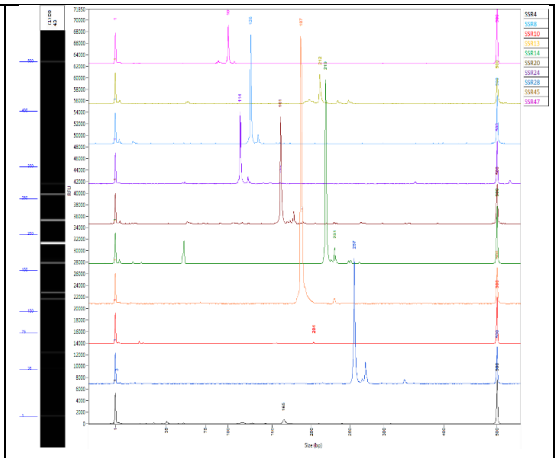
41-PI 431341 OR07AR SD





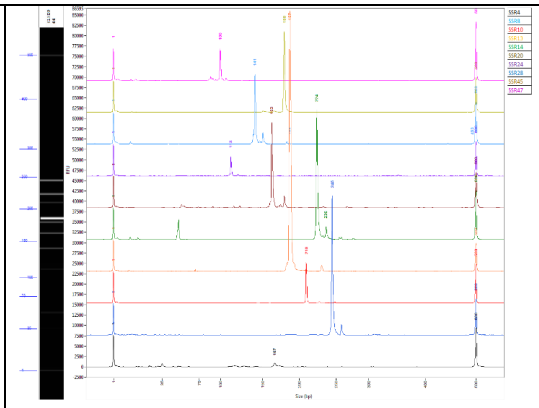
42- PI 431343 OR07AR SD





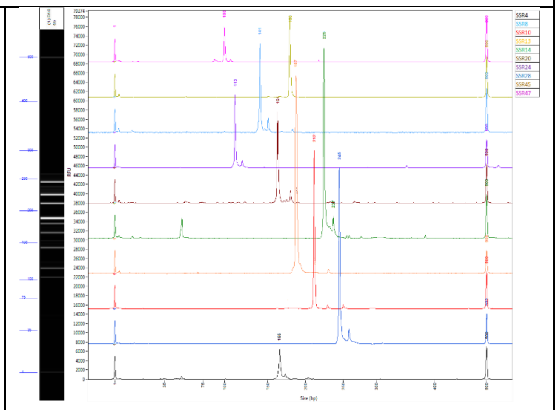
43 - PI 431344 OR02AR SD





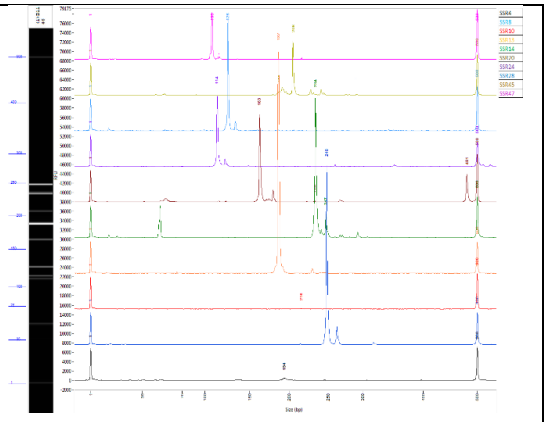
44 - PI 431345 OR07AR SD





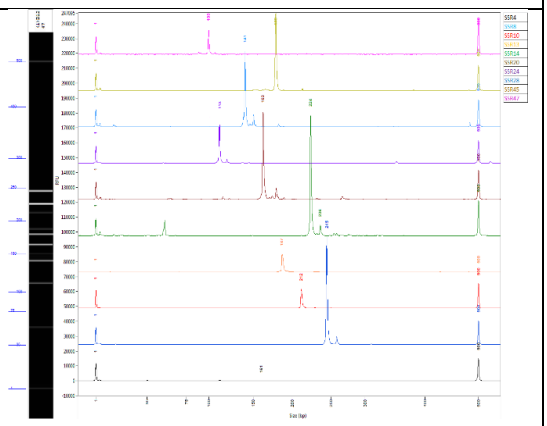
45 -PI 431346 OR07AR SD





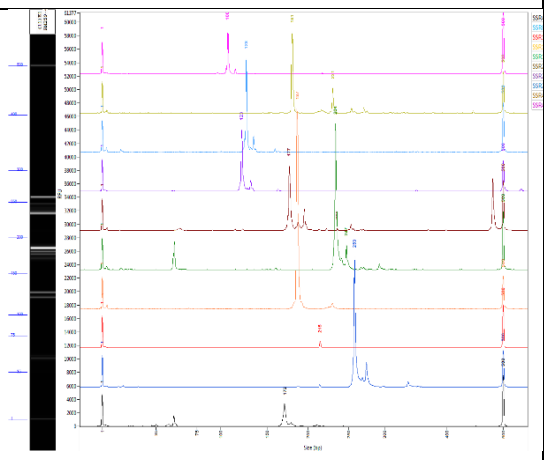
46 - PI 431348 OR08AR SD





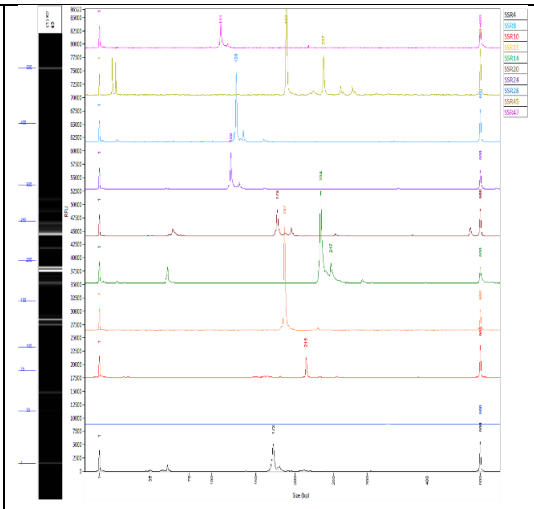
47- PI 431349 OR09AR SD





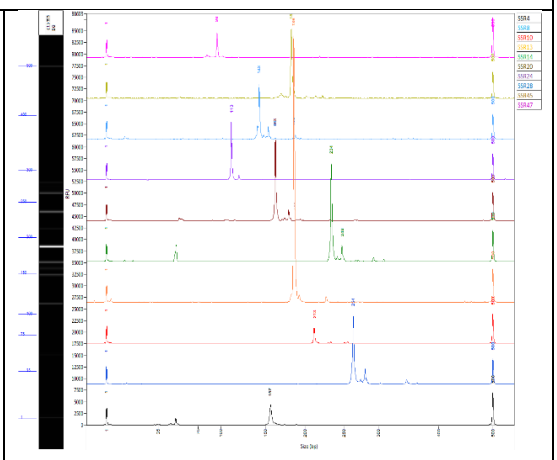
48 - PI 431351 OR09TX SD





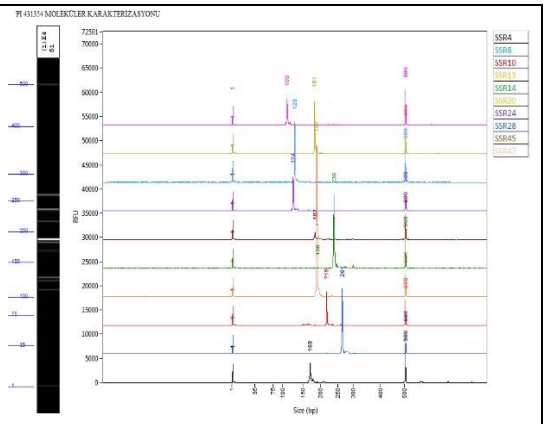
49 - PI 431352 OR02AR SD



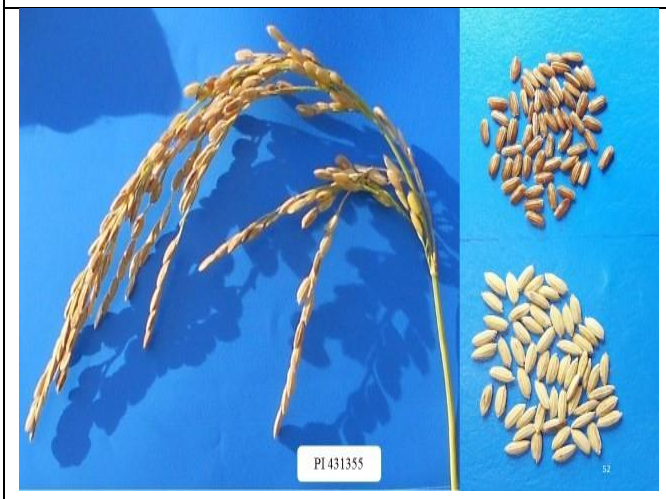


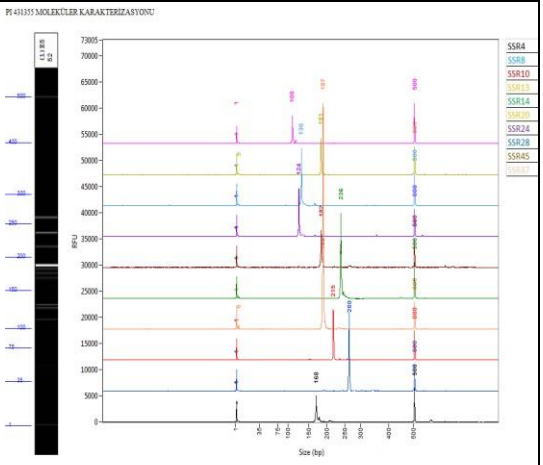
50 - PI 431353 OR07AR SD





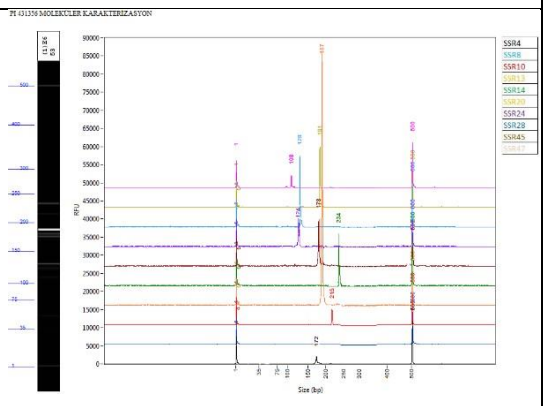
51 - PI 431354 OR07AR SD





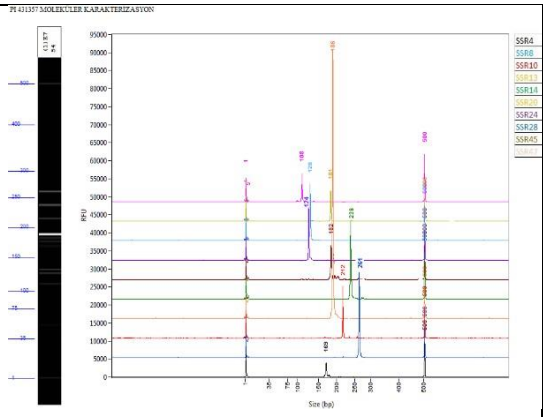
52 -PI 431355 ORO7AR SD





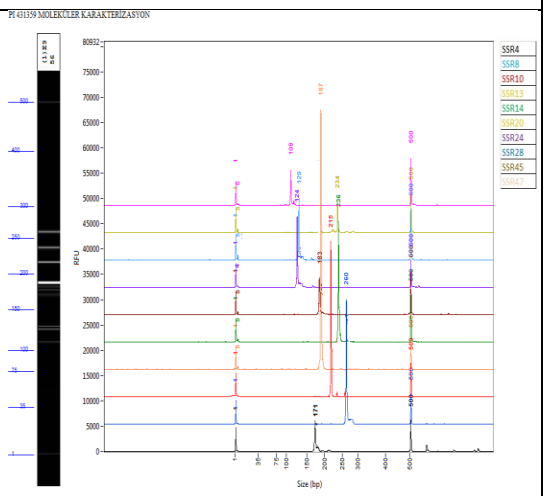
53 -PI 431356 OR08AR SD





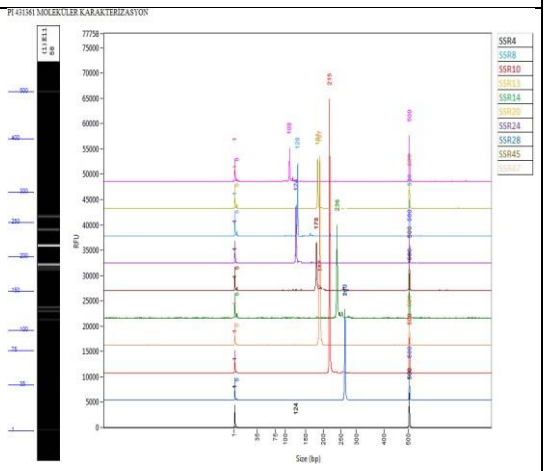
54 - PI 431357 OR03AR SD





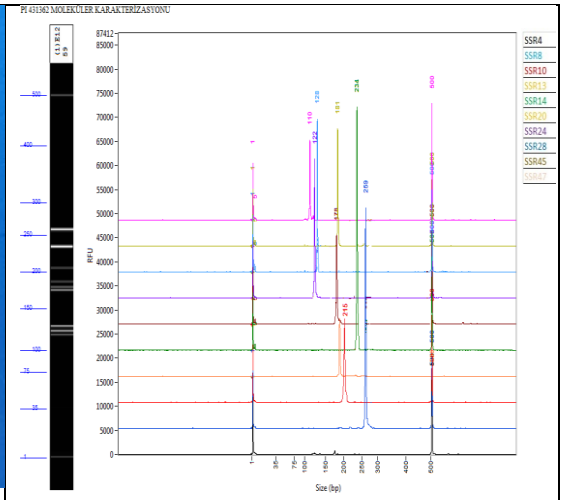
56 -PI 431359 OR03AR SD





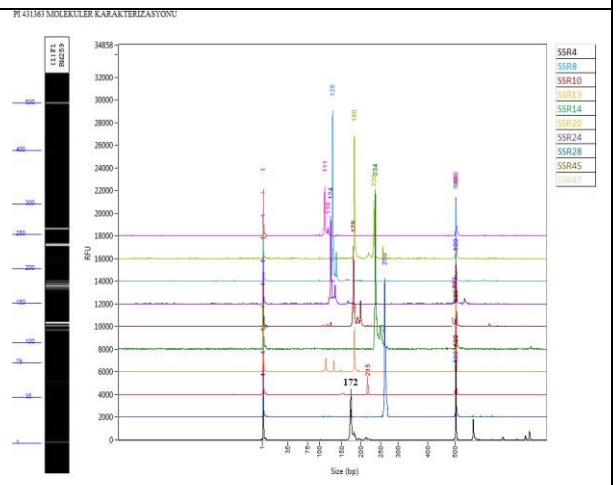
58 - PI 431361 OR08AR SD





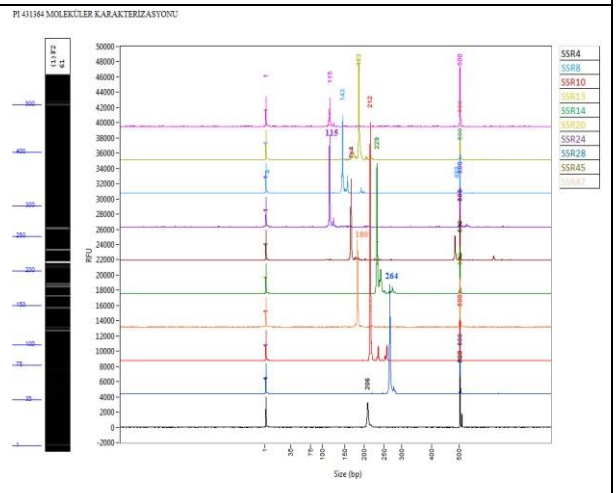
59 - PI 431362 OR02AR SD





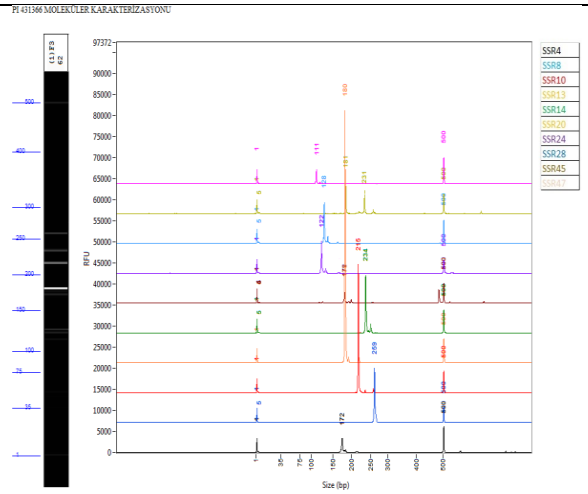
60 - PI 431363 OR08AR SD





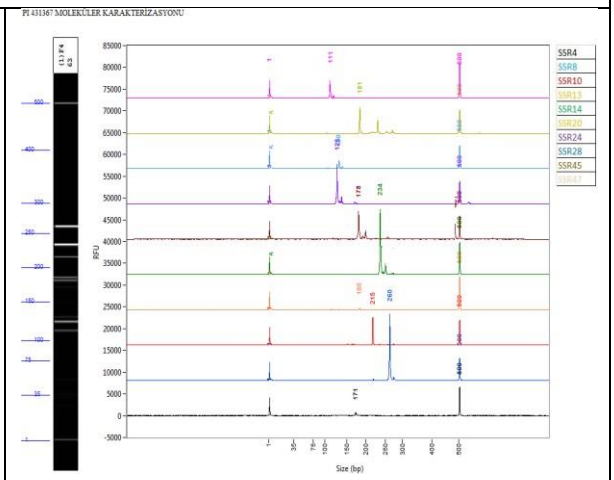
61 - PI 431364 OR09TX SD





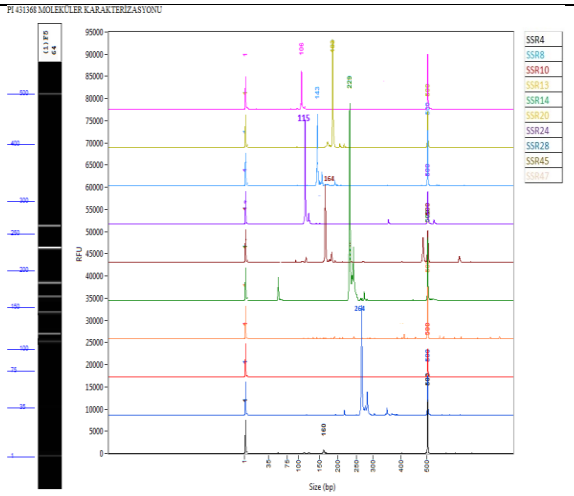
62 -PI 431366 OR98AR SD





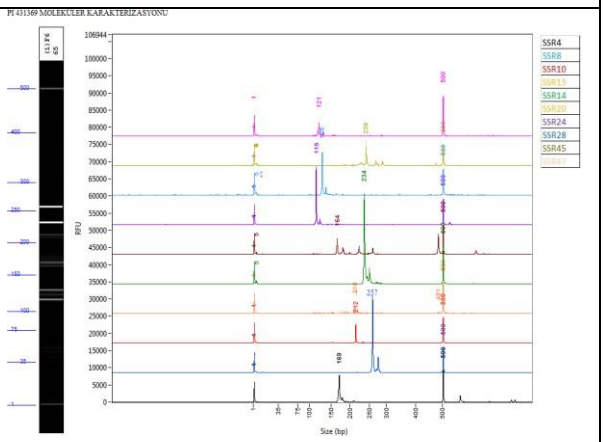
63 - PI 431367 OR02AR SD





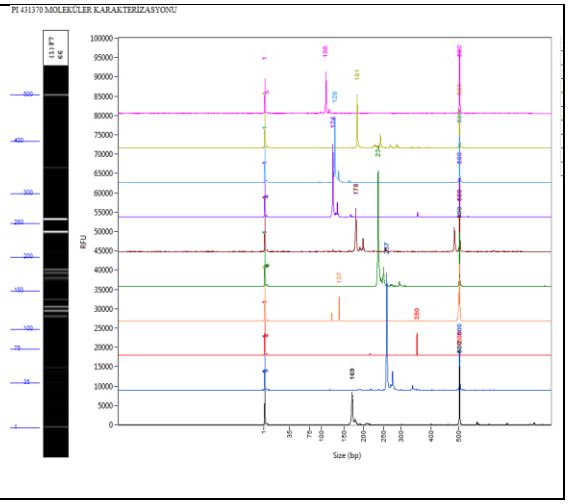
64 -PI 431368 OR06AR SD





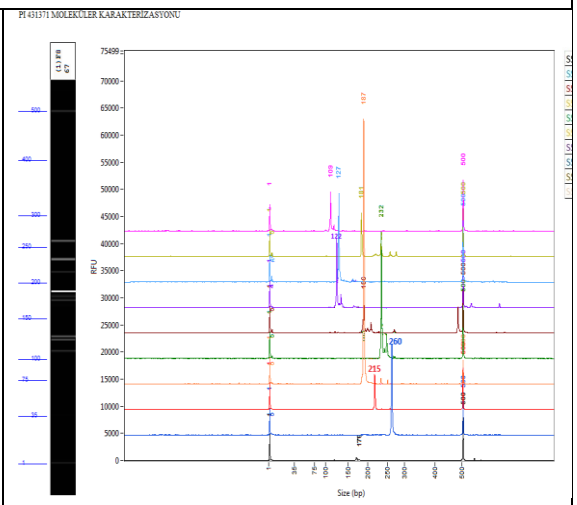
65 - PI 431369 OR06AR SD





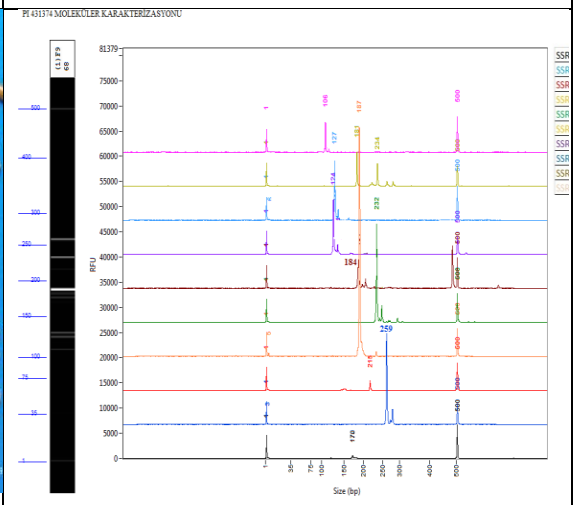
66 - PI 431370 OR09AR SD





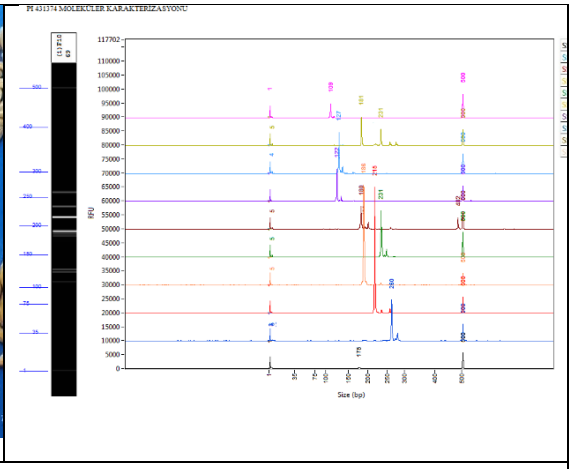
67 -PI 431371 OR02AR SD





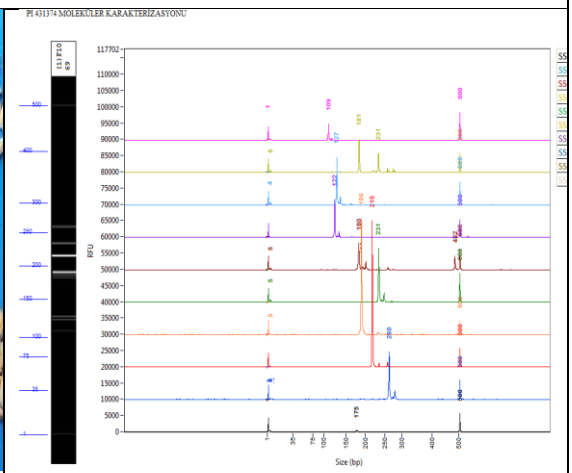
68 -PI 431373 OR03AR SD





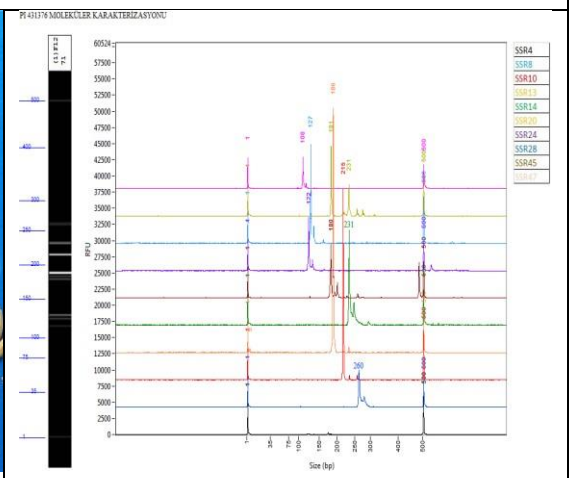
69 - PI 431374 OR09AR SD





70 - PI 431375 OR02AR SD

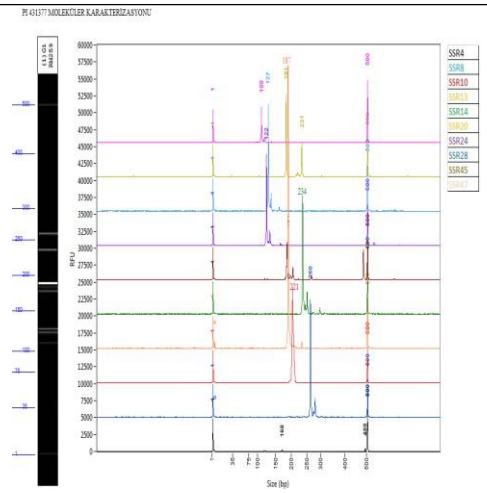




71 -PI 431376 OR08AR SD

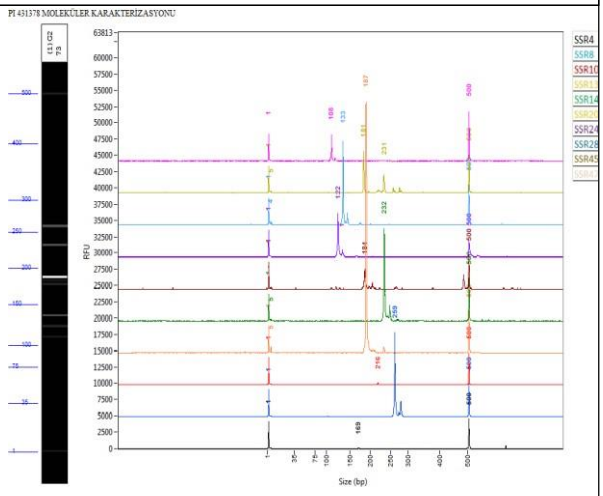


1.

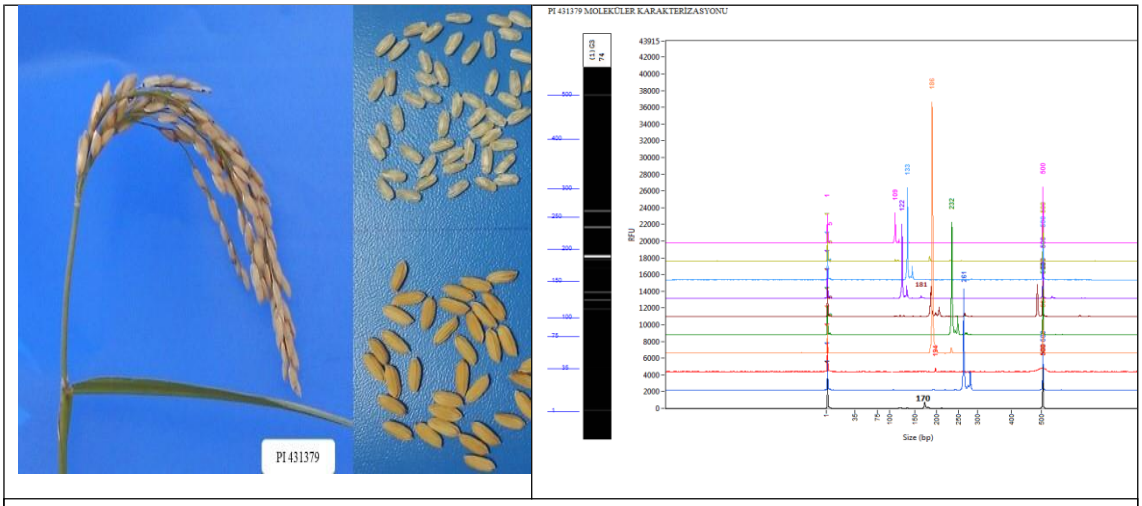


72 - PI 431377 OR09AR SD

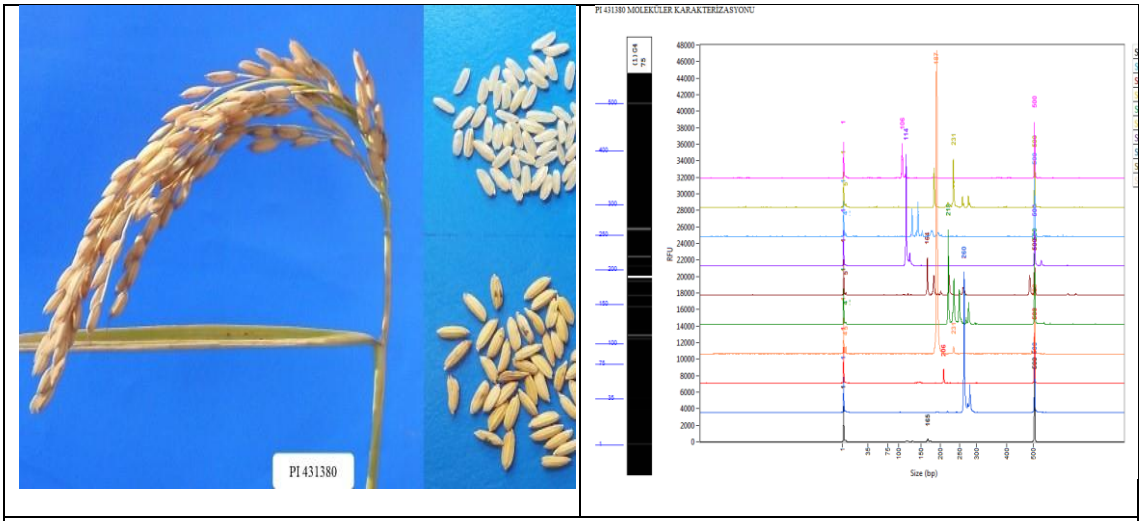




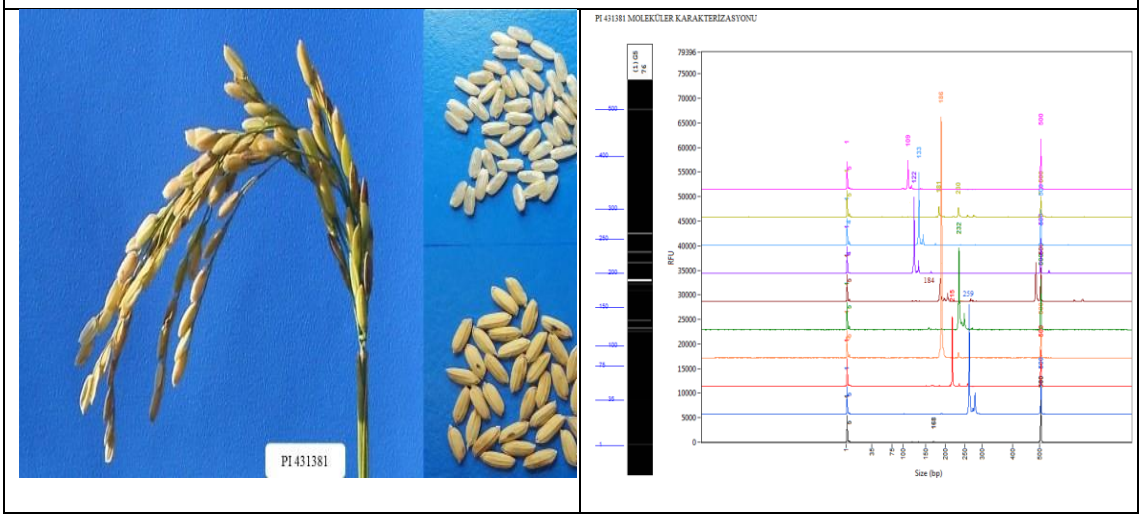
73 -PI 431378 OR02AR SD



74 - PI 431379 OR08AR SD

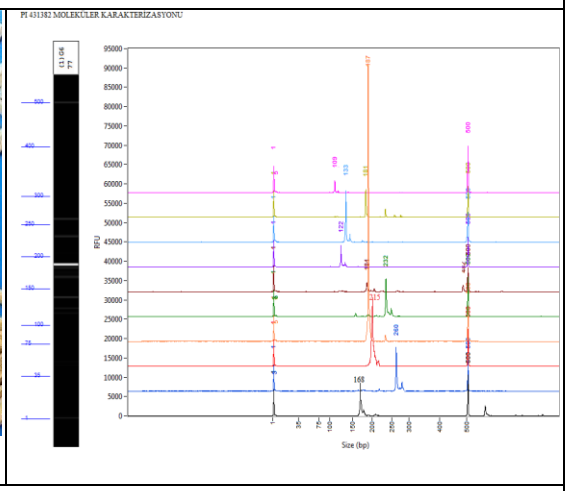


75 - PI 431380 OR06AR SD



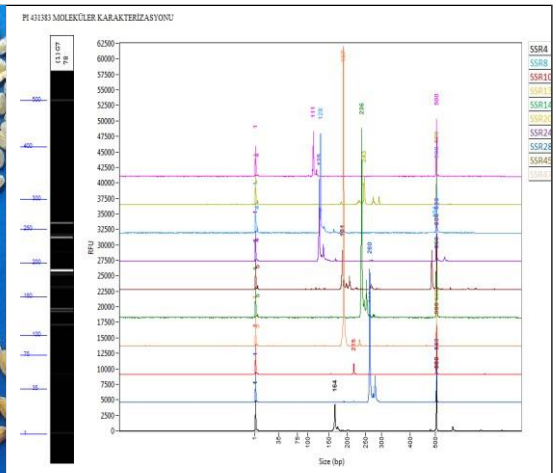
76 -PI 431381 OR02AR SD





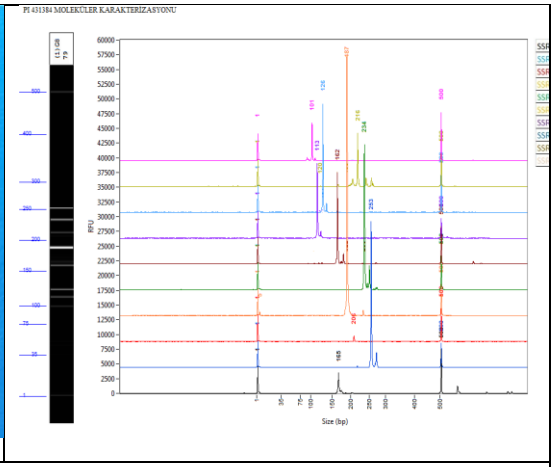
77 - PI 431382 OR05AR SD





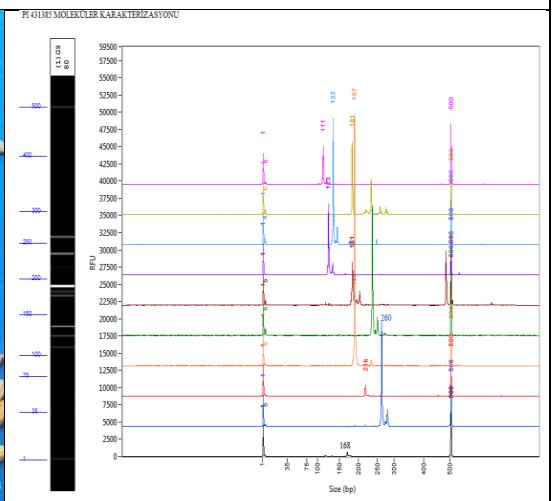
78 -PI 431383 OR14AR SD





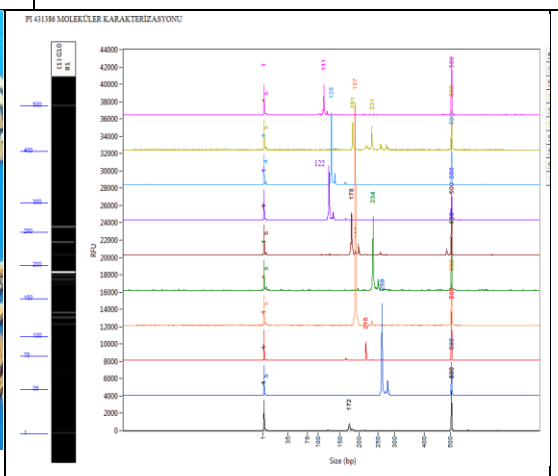
79- PI 431384 OR13AR SD



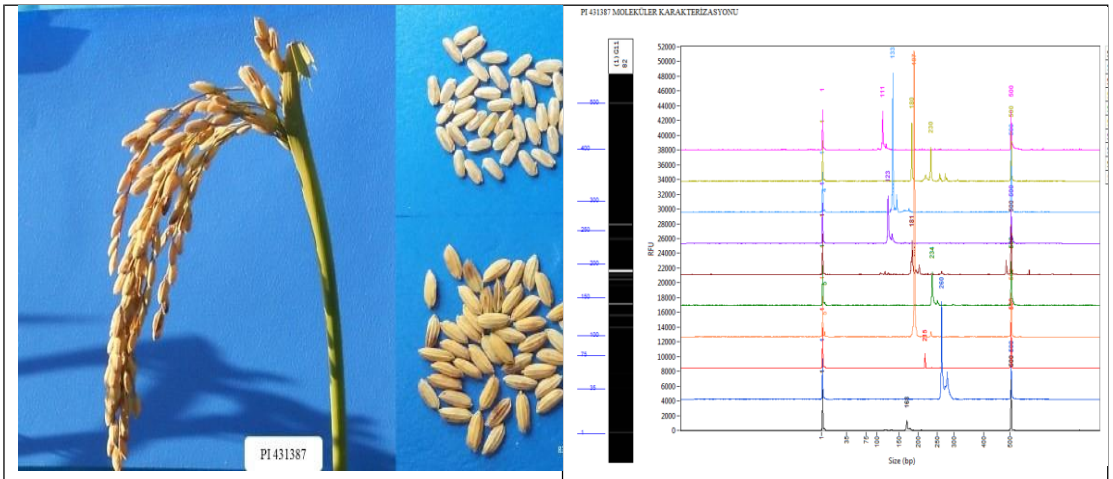


80-PI 431385 OR01AR SD





81 -PI 431386 OR02AR SD

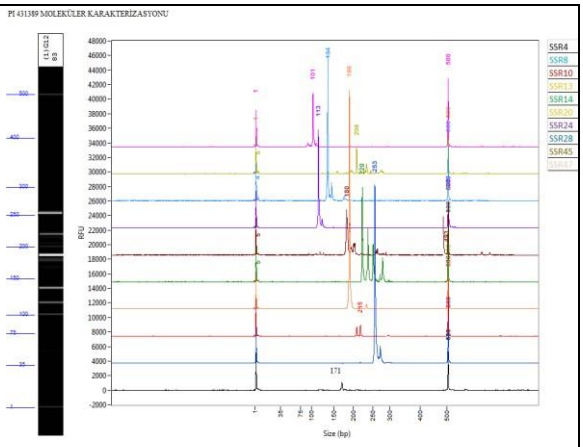


82-PI 431387 OR08AR SD



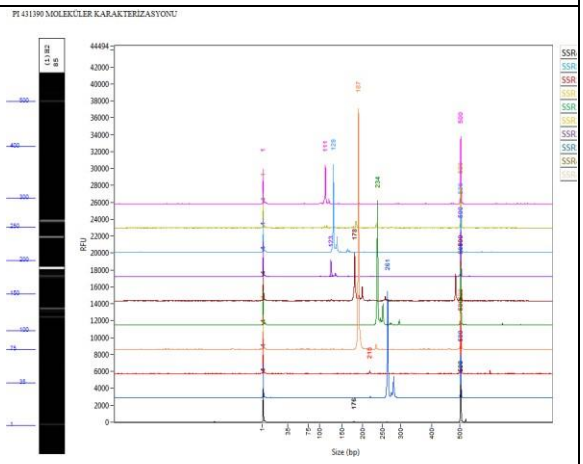
83 - PI 431388 OR02AR SD





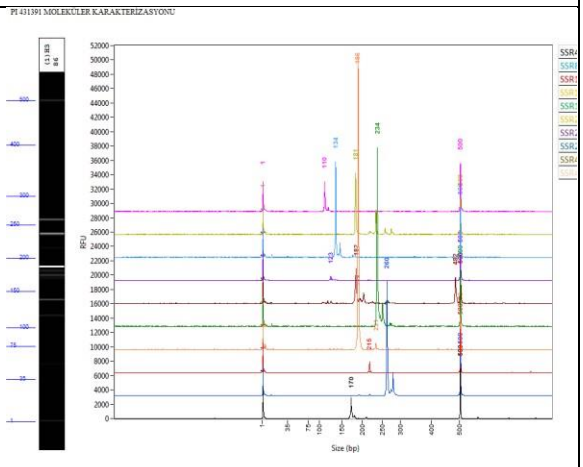
84- PI 431389 OR01AR SD





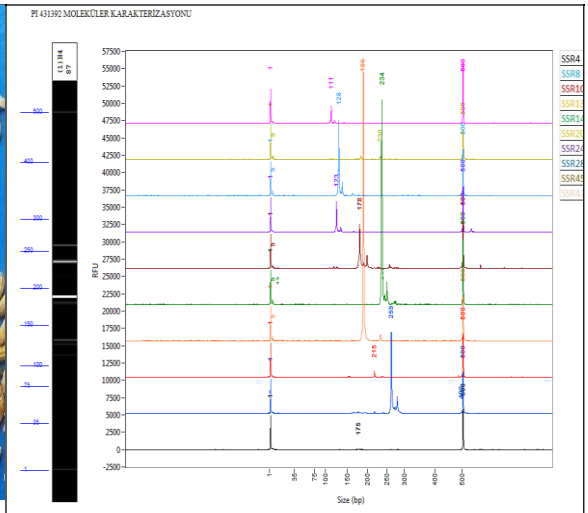
85 -PI 431390 OR09TX SD





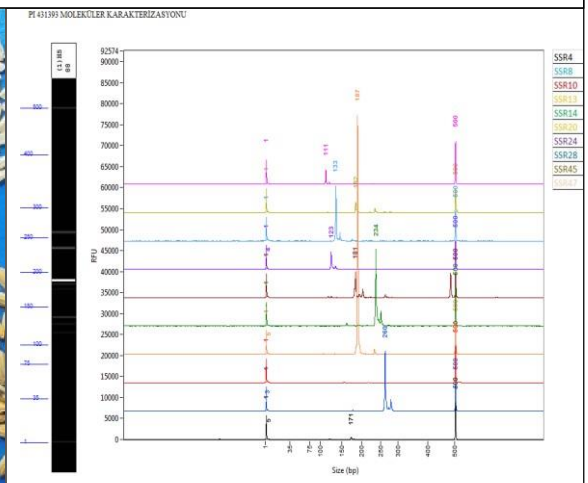
86- PI 431391 OR02AR SD





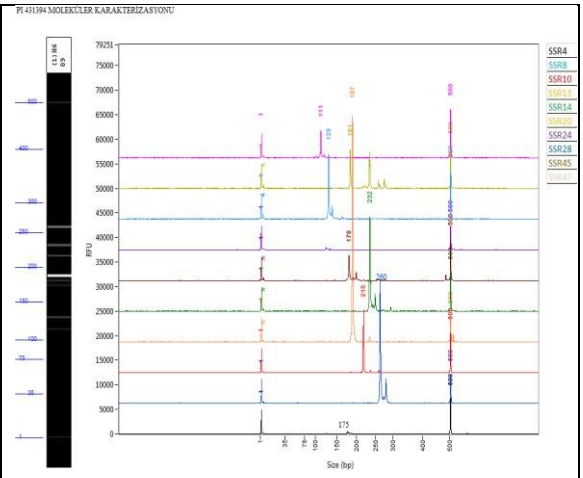
87 -PI 431392 OR06AR SD





88- PI 431393 OR08AR SD



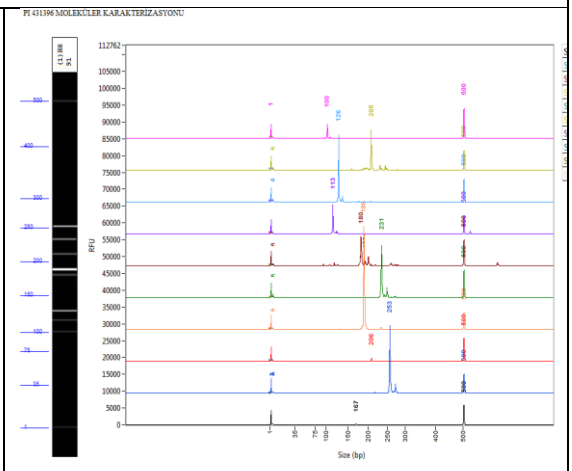


89 -PI 431394 OR02AR SD



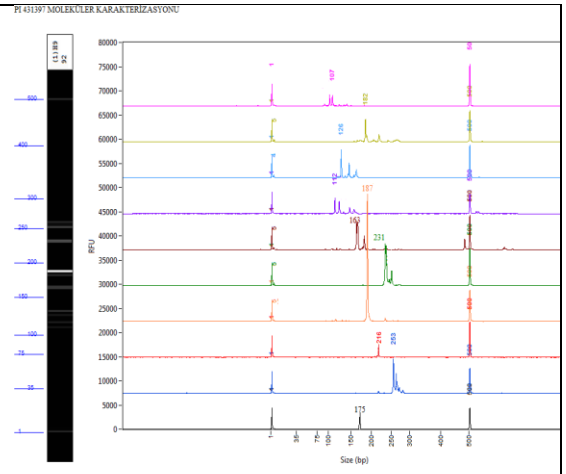
90- PI 431395 OR10TX SD





91 -PI 431396 OR08AR SD





92 -PI 431397 OR13AR SD

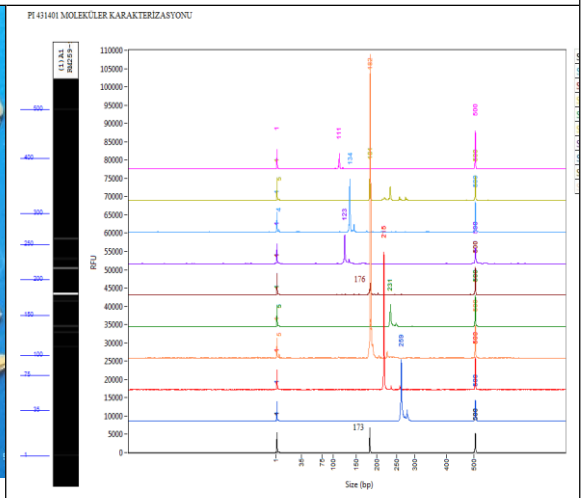


93 -PI 431398 OR08AR SD



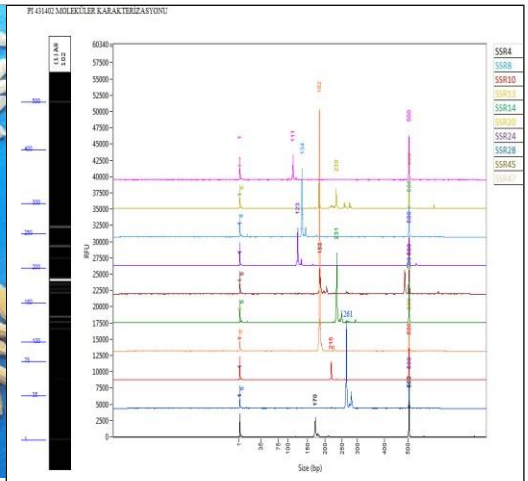
94 - PI 431399 OR02AR SD





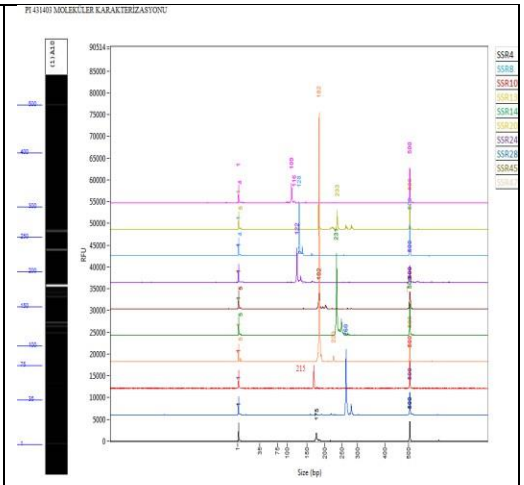
95-PI 431401 OR02AR SD





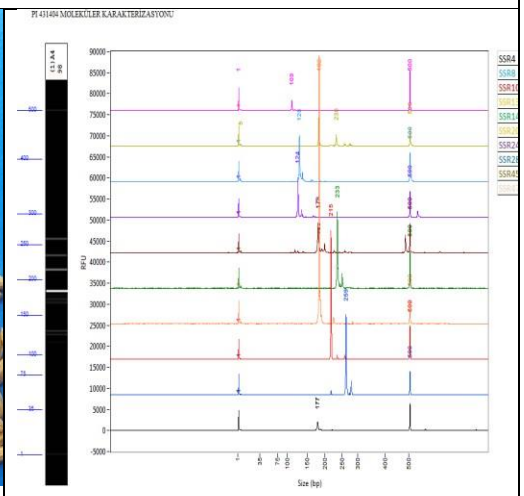
96 - PI 431402 OR14AR SD





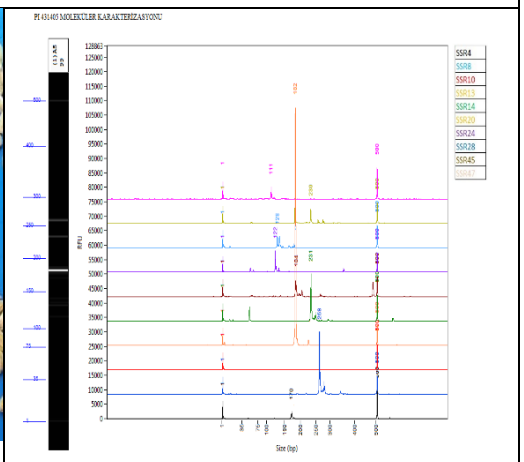
97 -PI 431403 OR98AR SD





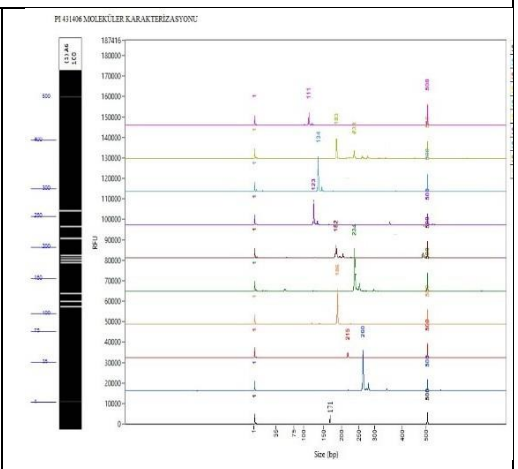
98 -PI 431404 OR08AR SD





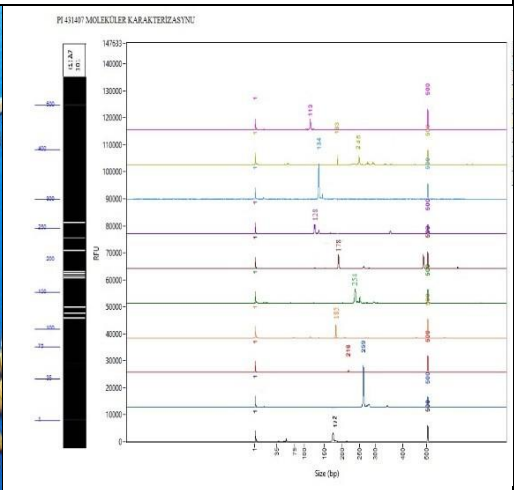
99 - PI 431405 OR02AR SD





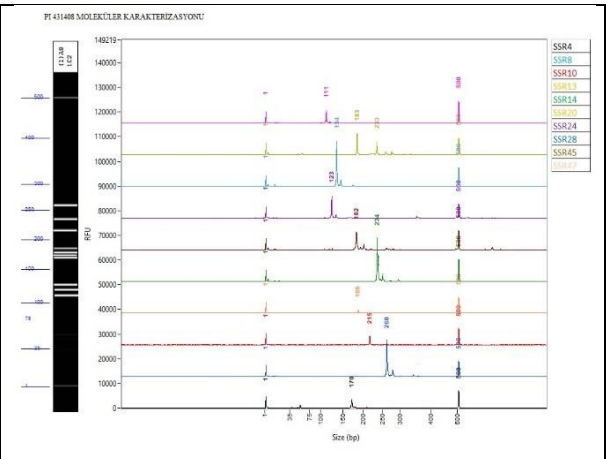
100- PI 431406 OR08AR SD

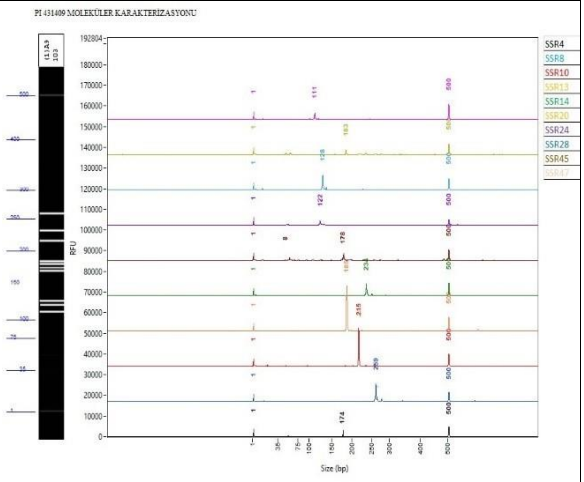
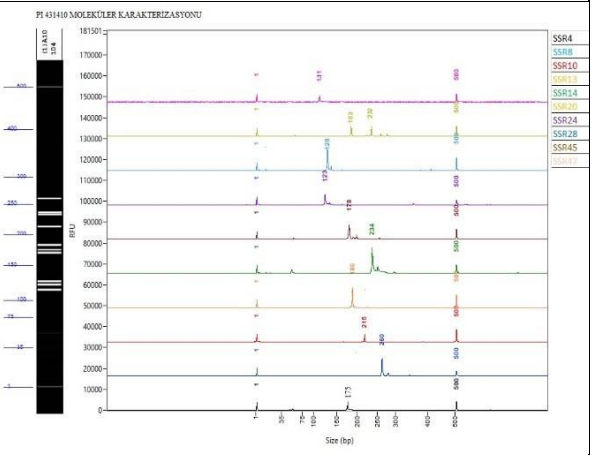




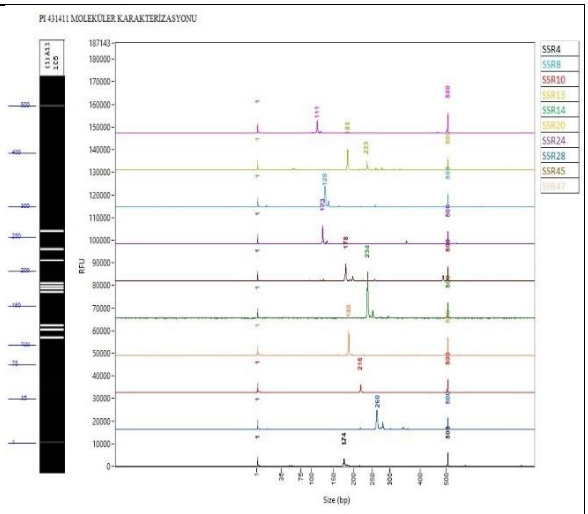
101 -PI 431407 OR02AR SD





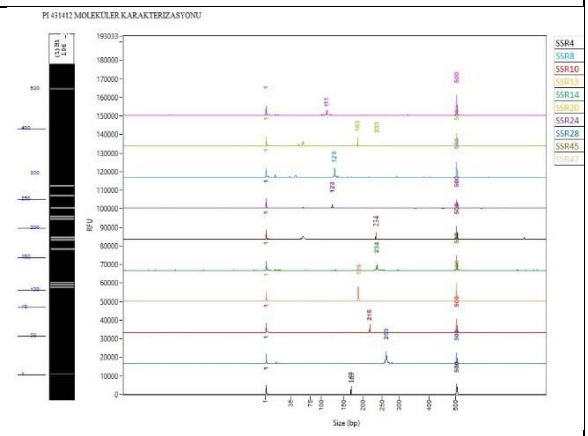
102 -PI 431408 OR05AR SD	
	
103 - PI 431409 OR SD	
	
104- PI 431410 OR06AR SD	





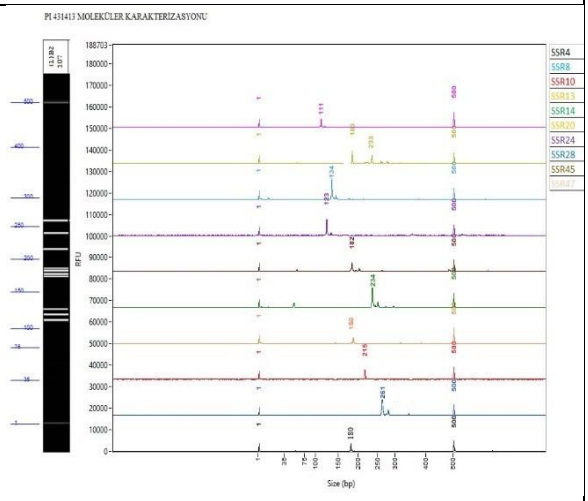
105 -PI 431411 OR06AR SD

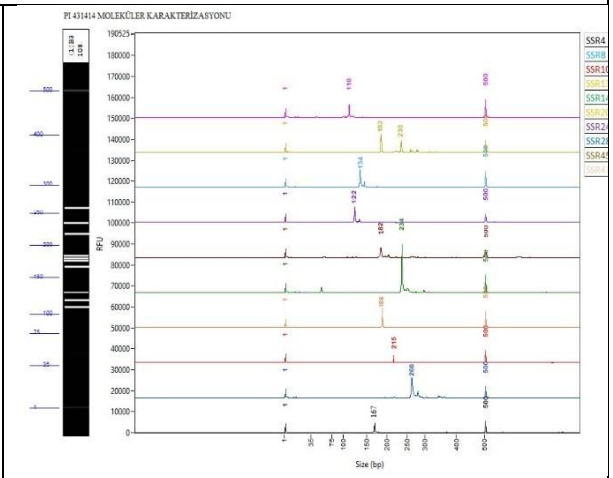
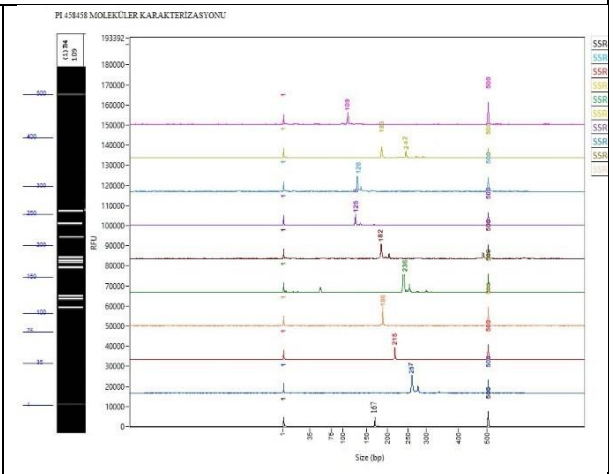


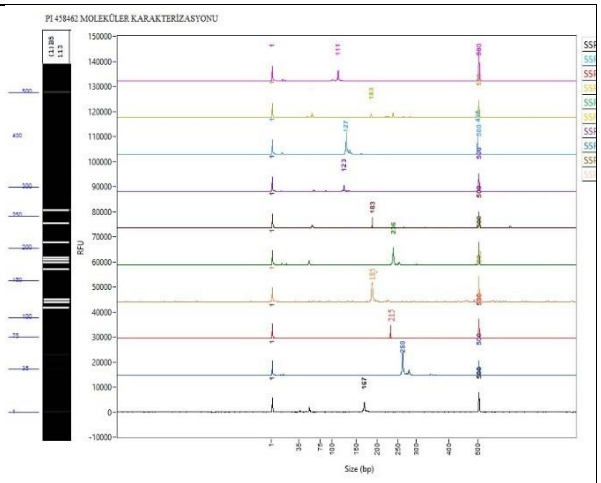
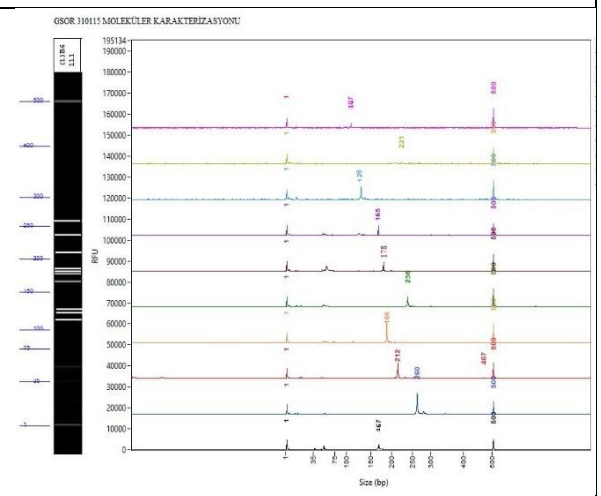
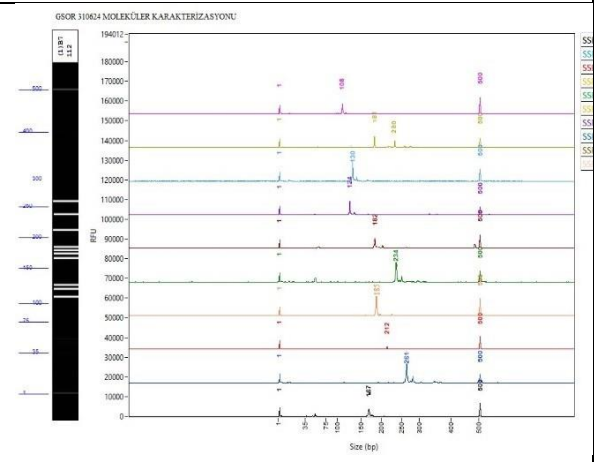


106 -PI 431412 OR93AR SD

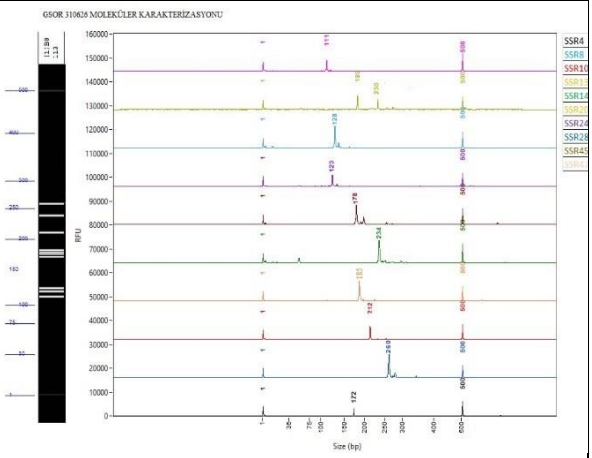




107 -PI 431413 OR06AR SD	
	
108 -PI 431414 OR06AR SD	
	
109 -PI 458458 OR08AR SD (Sarıkılçık)	

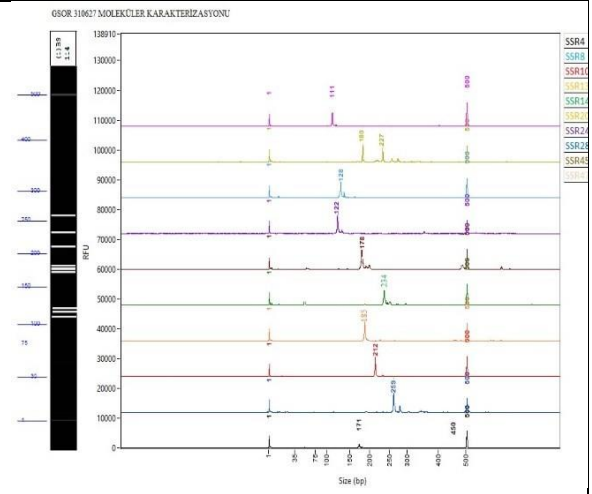
	
110 - PI 458462 OR95AR SD (Zoria)	
	
111- GSOR 310115 A07FA3 SD	
	
112- GSOR 310624 A07FA3 SD	





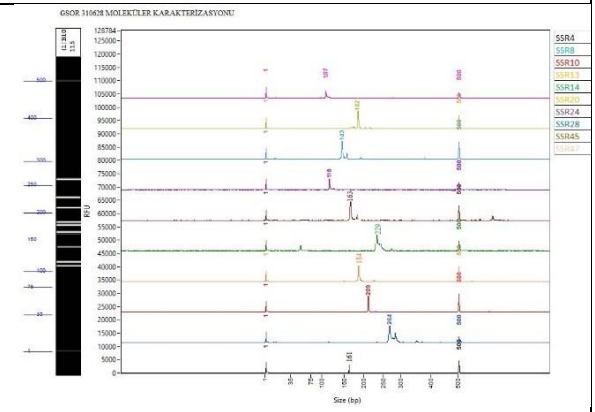
113 -GSOR 310626 A07FA3 SD





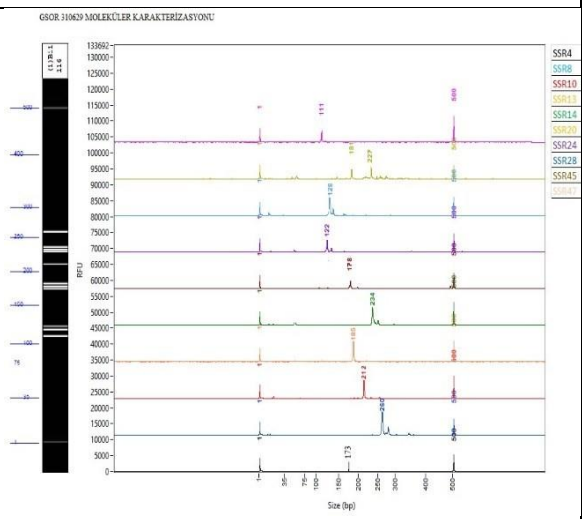
114 -GSOR 310627 A08FA3 SD





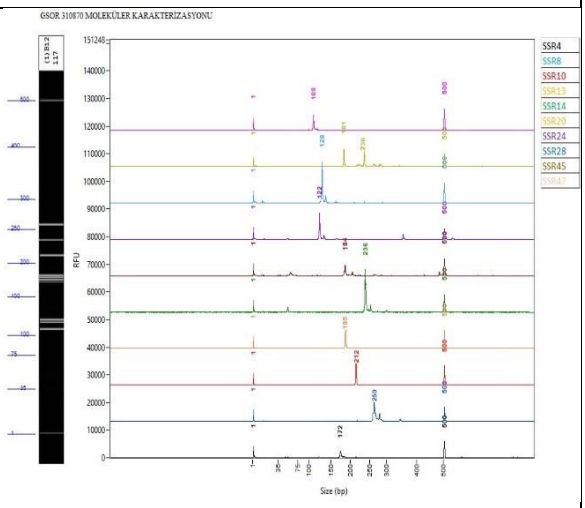
115- GSOR 310628 A07FA3 SD





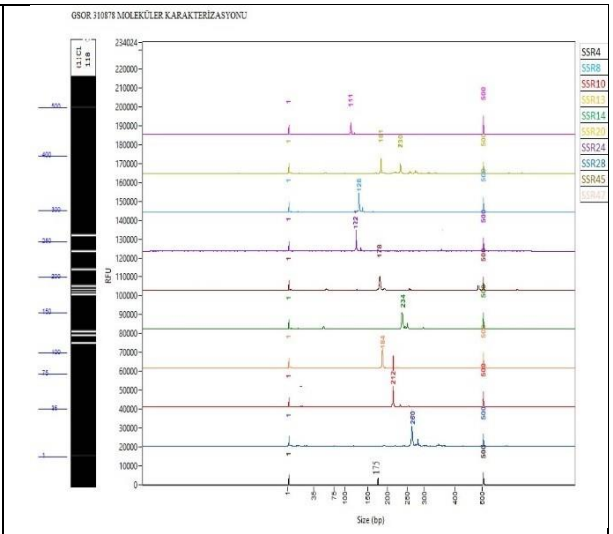
116 - GSOR 310629 A07FA3 SD





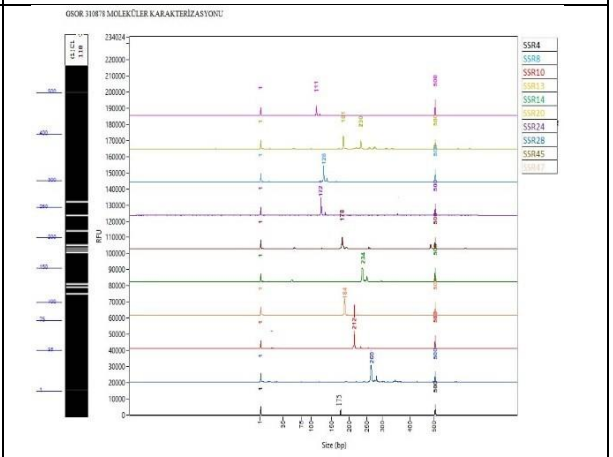
117 -GSOR 310870 A07FA3 SD (Penbe)





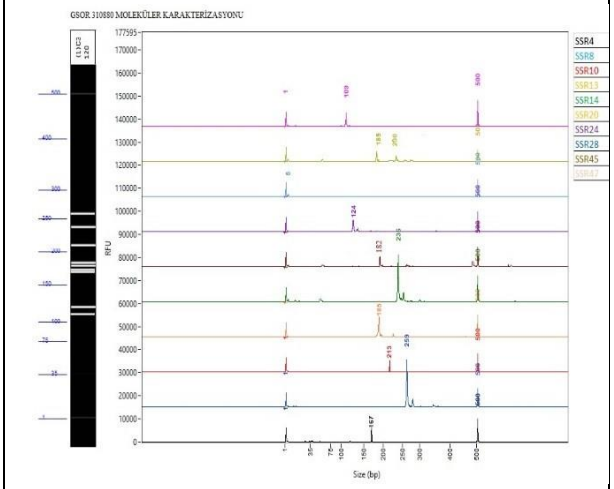
118 -GSOR 310878 A07FA3 SD





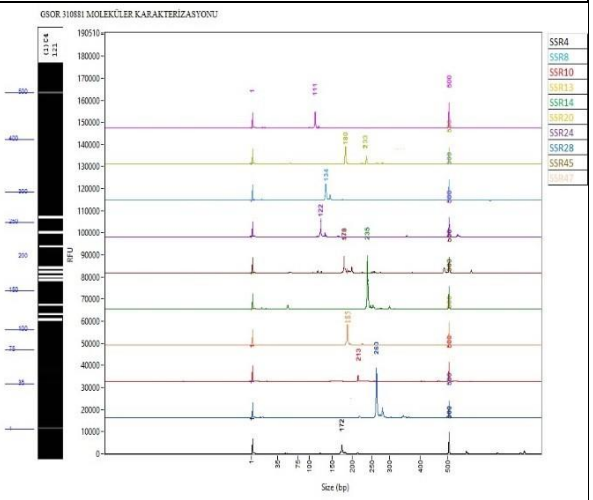
119 -GSOR 310879 A10FA3 SD





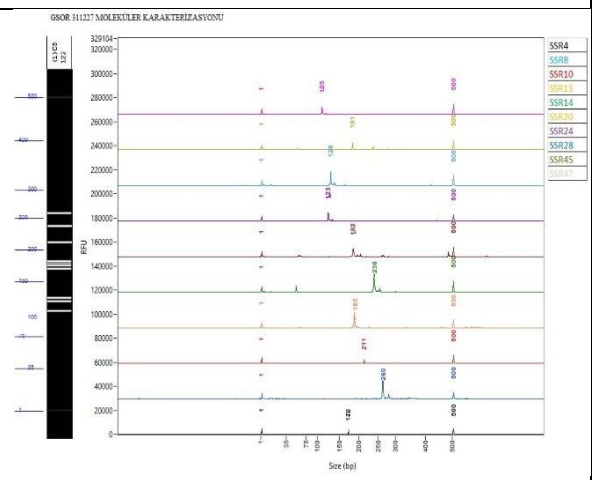
120 - GSOR 310880 A07FA3 SD





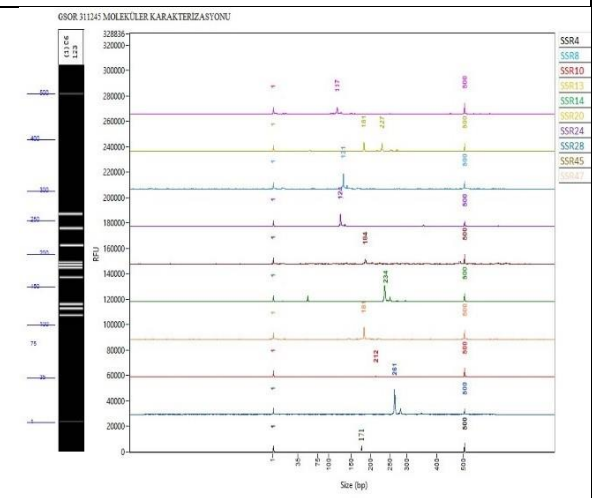
121-GSOR 310881 A07FA3 SD





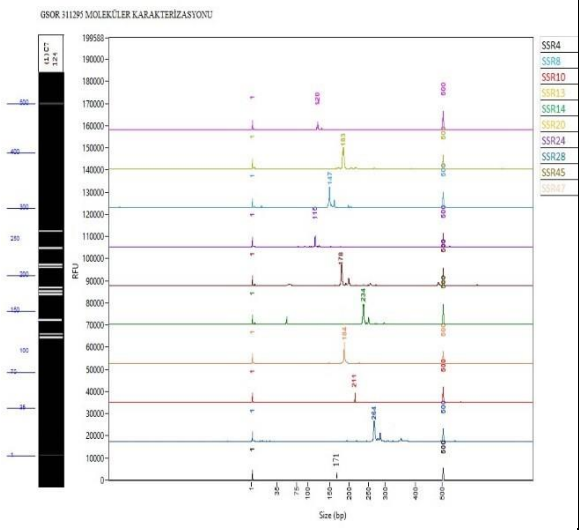
122 - GSOR 311245 A07FA3 SD





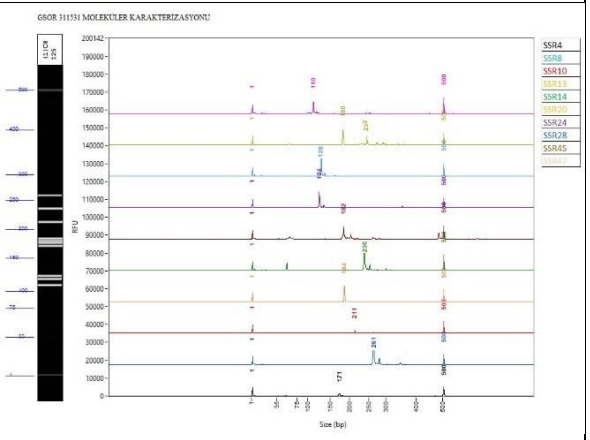
123 - GSOR 311245 A07FA3 SD





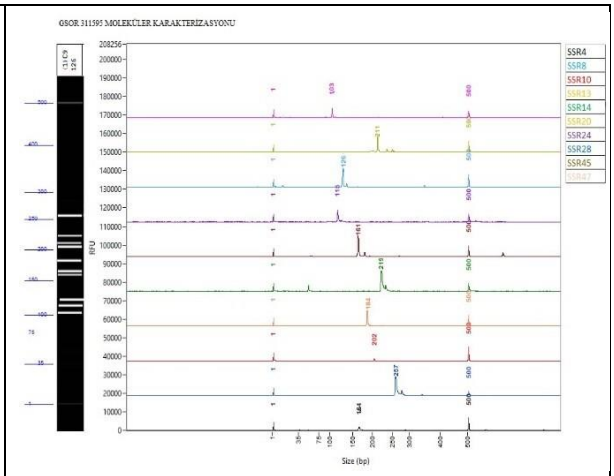
124 -GSOR 311295 P23SP3 SD





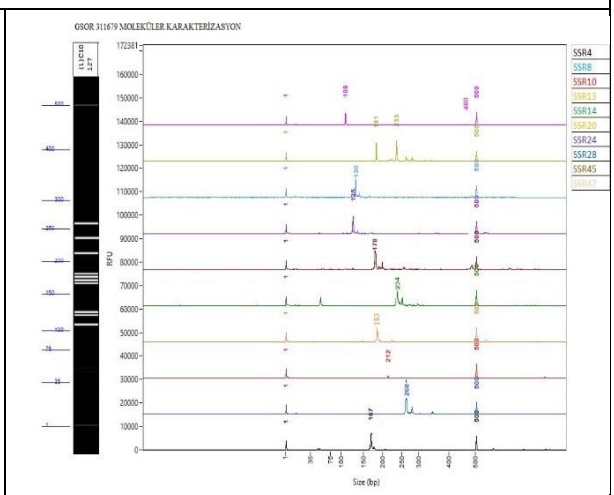
125 -GSOR 311531 A08FA3 SD



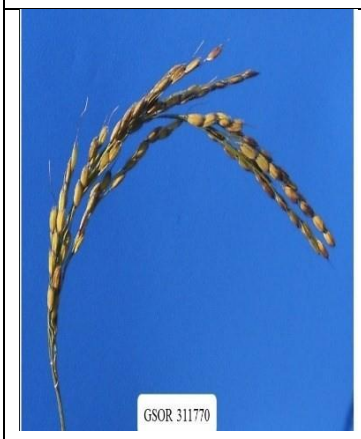


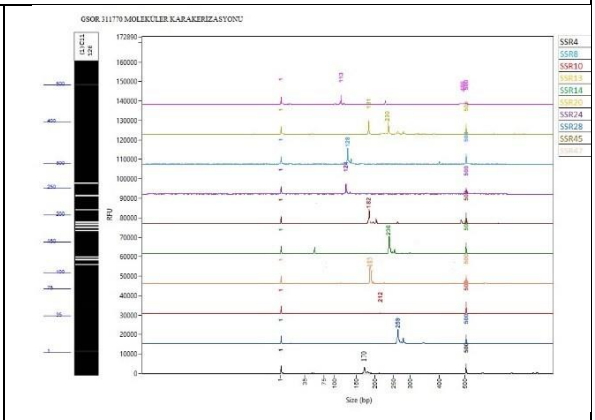
126 - GSOR 311595 A09FA3 SD



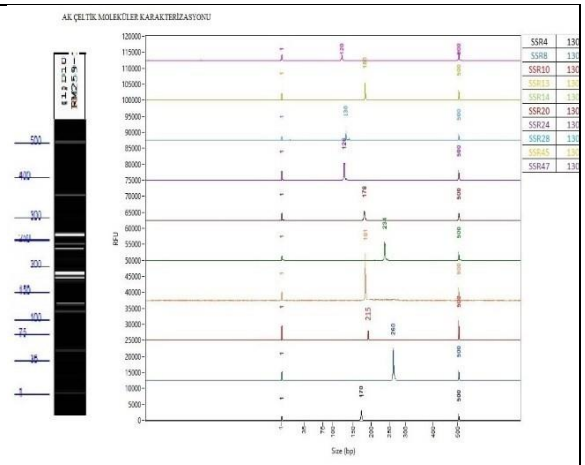
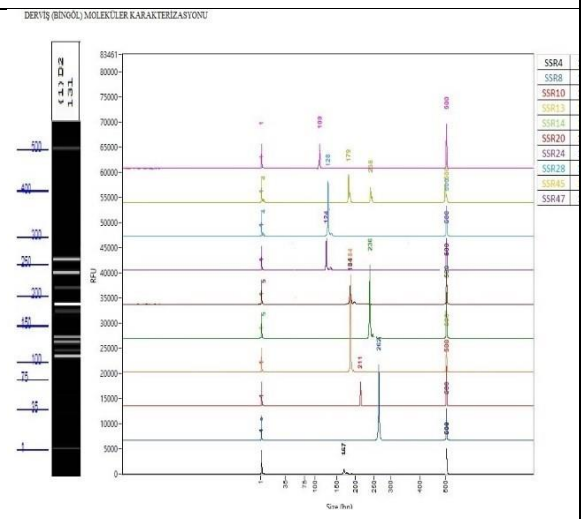
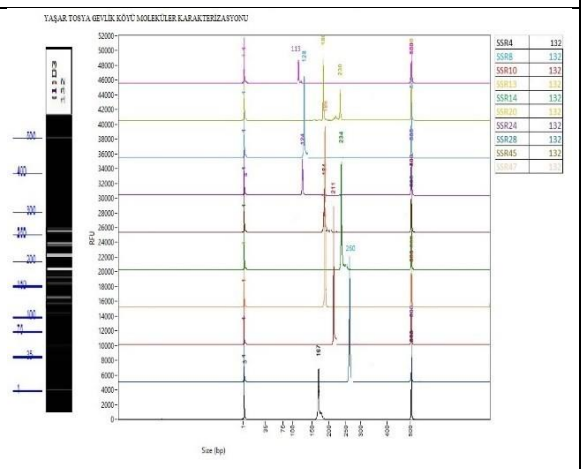


127 -GSOR 311679 A07FA3 SD

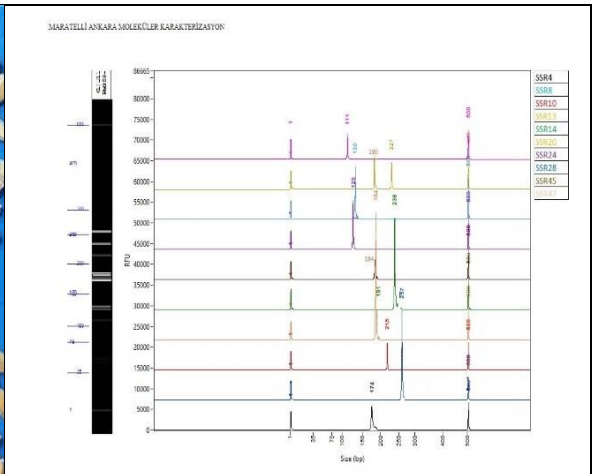




128 - GSOR 311770 A07FA3 SD

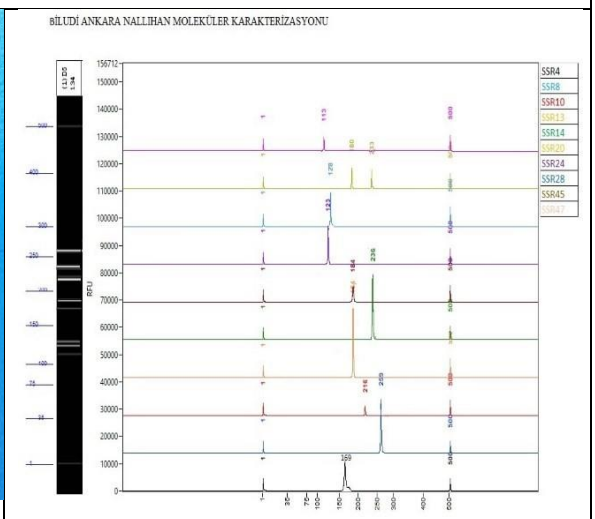
	
130 - Akçeltik	
	
131 -Derviş (Bingöl)	
	
132 -Yaşar Tosya Gevlik köyü	





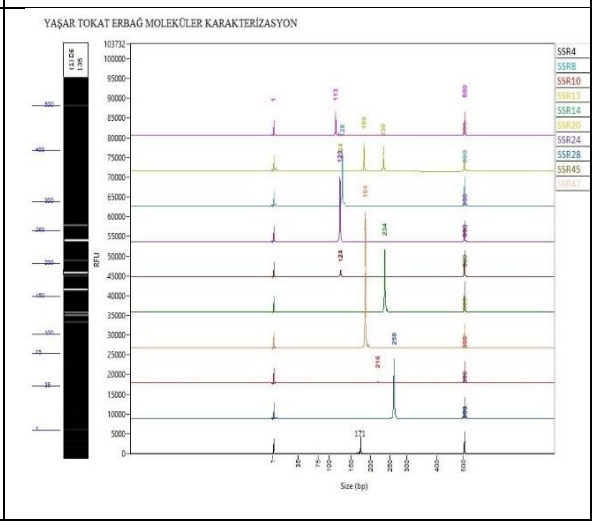
133 - Maretelli (Ankara)

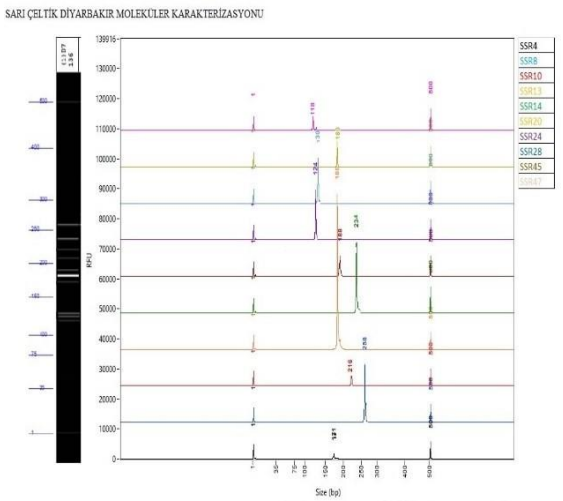
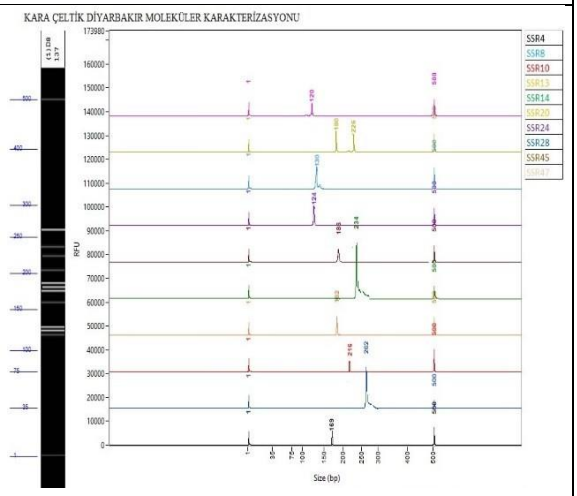




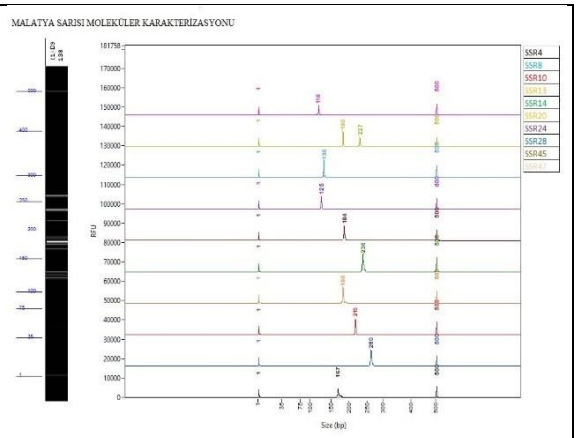
134 - Biludi (Ankara Nallıhan)





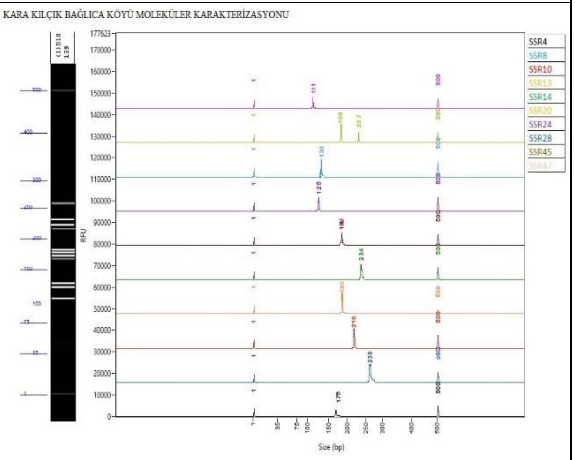
135 - Yaşar (Tokat, Erbağ)	
	
136 -Sarı çeltik (Diyarbakır)	
	
137 -Kara çeltik (Diyarbakır)	





138 -Malatya sarısı

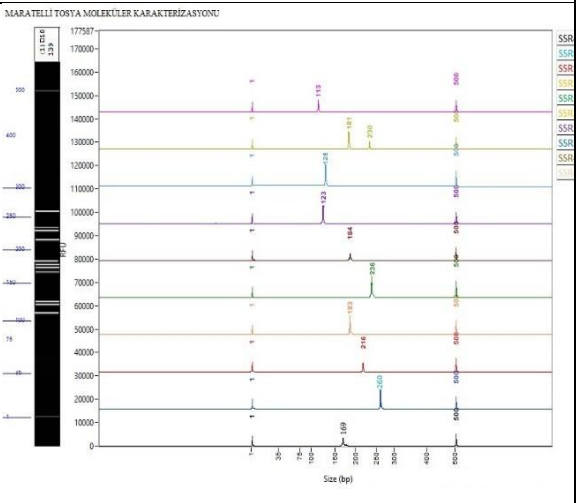




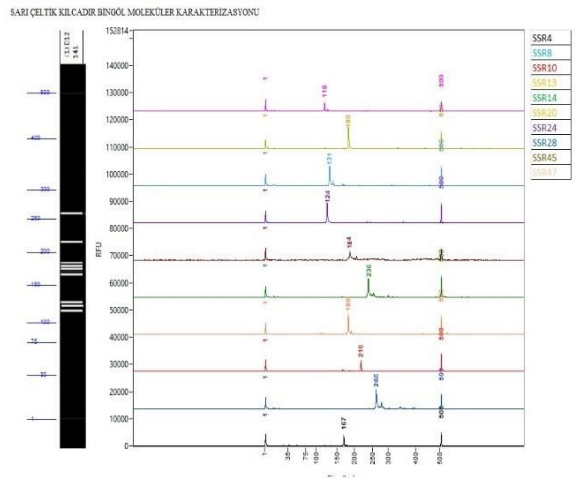
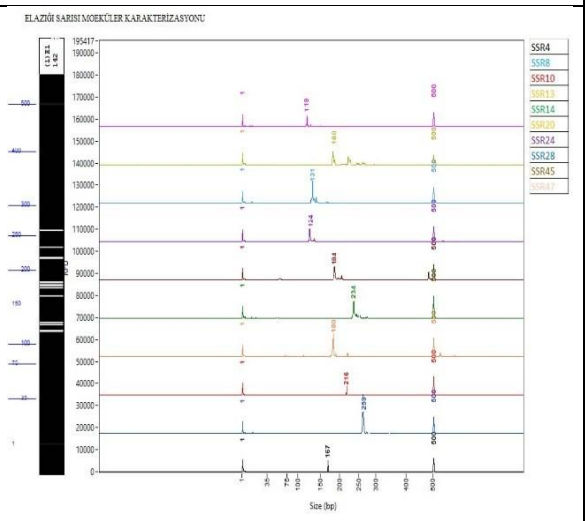


139 Karakılçık (Bağlıca köyü)

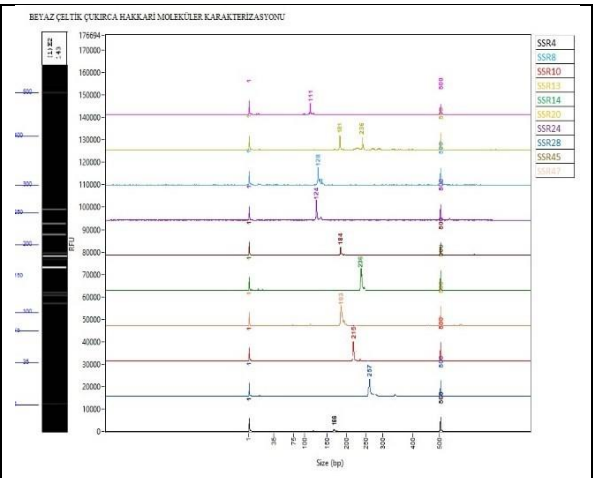




140- Maratelli (Tosya)

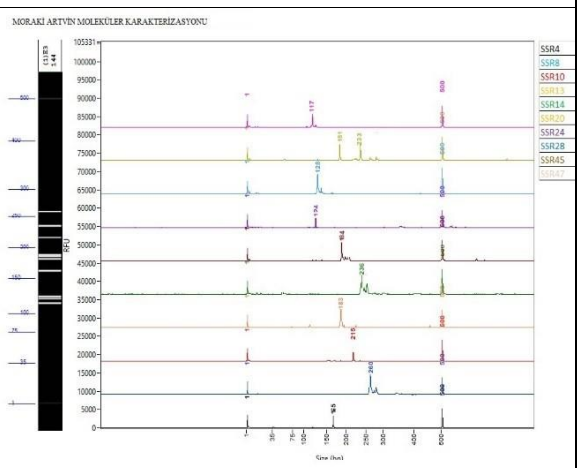
	
141 - Sarçeltik (Bingöl, Kılçadır)	
	
142 -Elazığ sarısı	





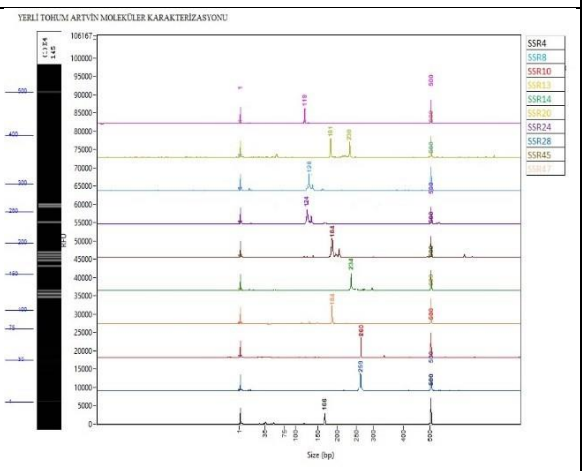
143- Beyaz çeltik (Çukurca, Hakkari)





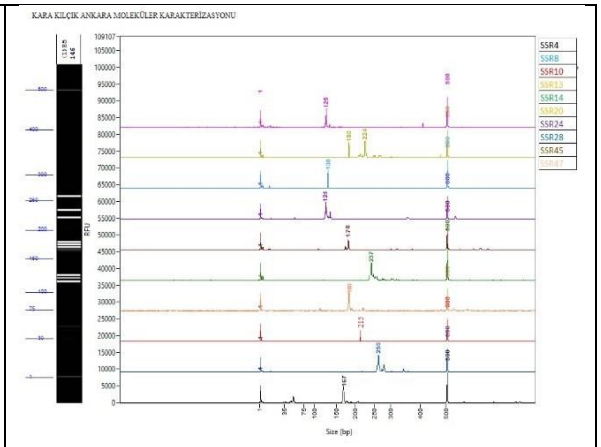
144 - Moraki (Artvin)





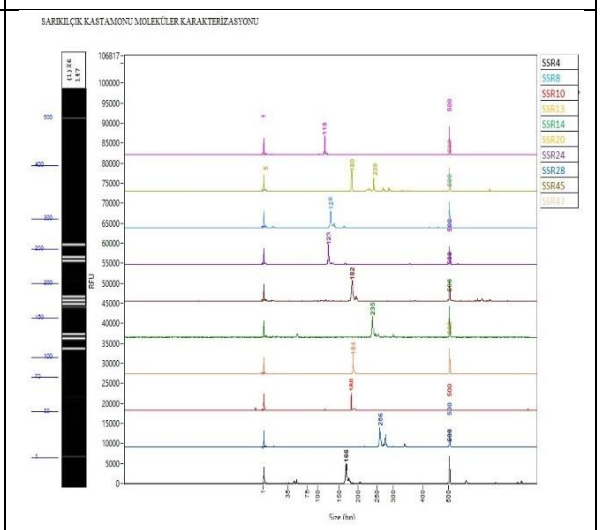
145 -Yerli tohum (Artvin)





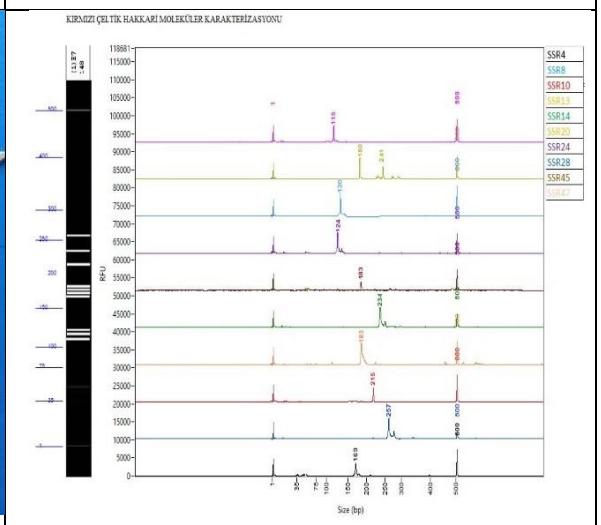
146 -Karakılçık (Ankara)





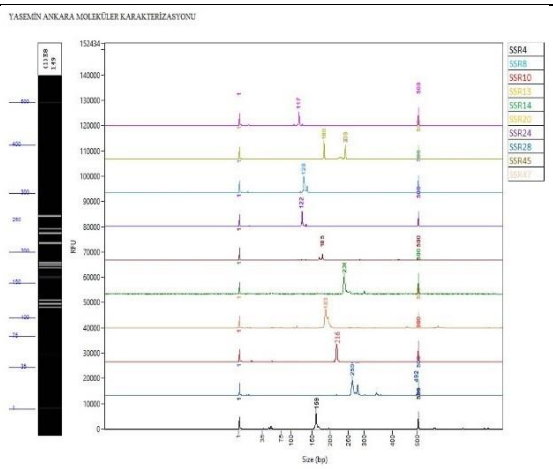
147 - Sarıkılçık (Kastomonu)





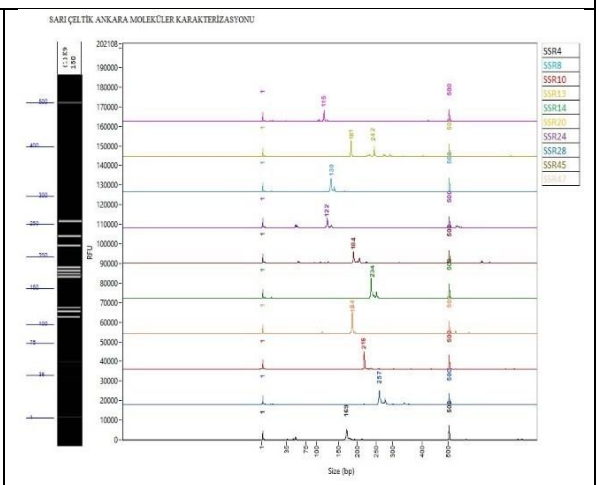
148 - Kırmızı çeltik (Hakkari)





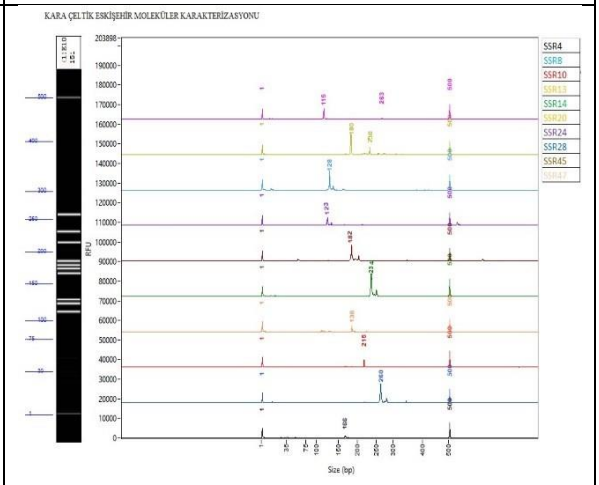
149 -Yasemin (Ankara)

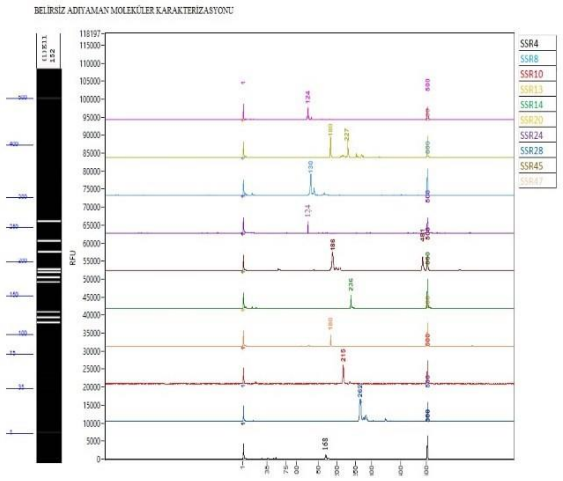
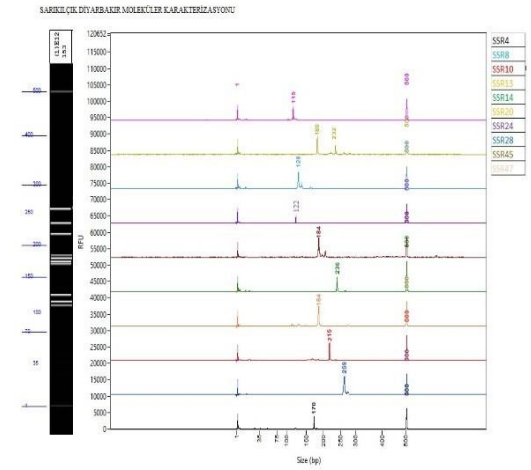




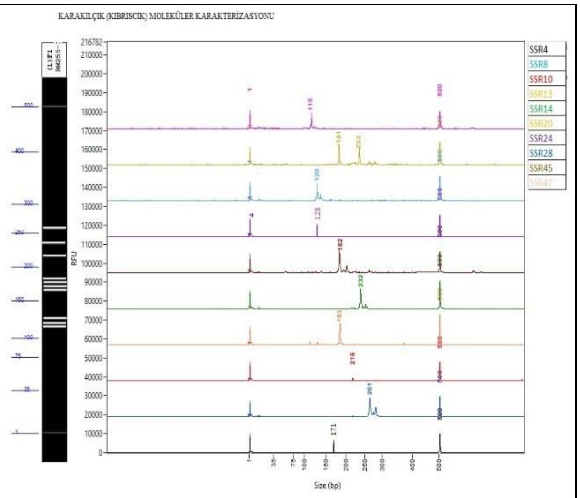
150 - Sarıçeltik (Ankara)





151 - Karaçeltik (Eskişehir)	
	
152 -Belirsiz (Adıyaman)	
	
153 - Sarıkılçık (Diyarbakır)	

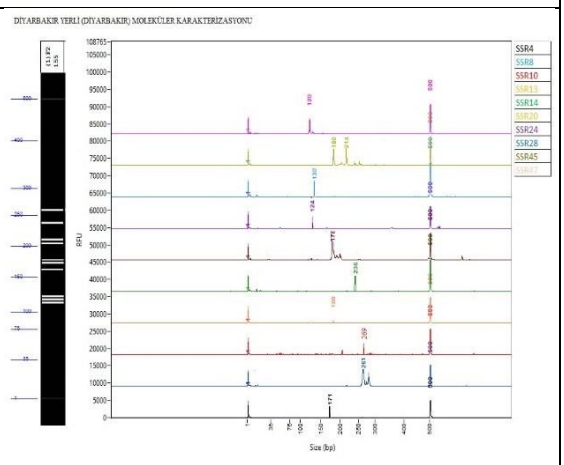






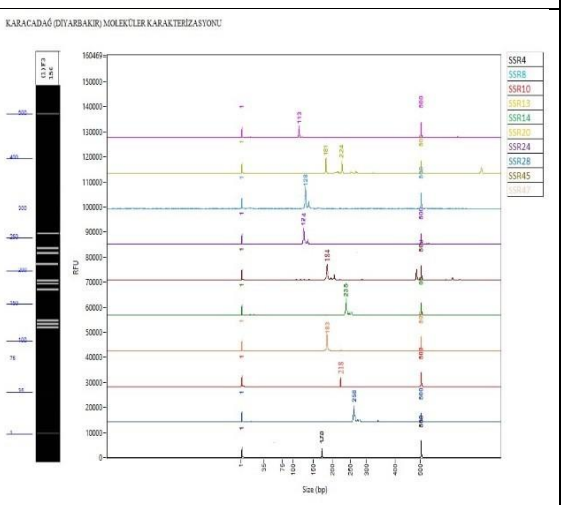
154 Karakılçık (Kıbrısçık)





155-Diyarbakır yerli





156- Karacadağ (Diyarbakır)	

ÖZGEÇMİŞ

Mete Arslan KONAK 1 Mayıs 1991 yılında Batman'ın Beşiri ilçesinde doğdu. İlköğretim ve lise öğrenimini İstanbul' da tamamladı. 2014 yılında Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümünden mezun oldu. 2015 yılında Kütahya Dumlupınar Üniversitesi'nde Pedagojik formasyon eğitimi aldı. 2016 yılında Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoteknoloji ve Genetik Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı. 2016 yılında Kızılpınar Belediyesi Çok Programlı Anadolu Lisesi'ne Biyoloji öğretmeni olarak atandı. Halen bu kurumda görev yapmaktadır. Yurt içinde çeşitli projelerde katılımcı, eğitmen ve atölye lideri olarak görev almaktadır.

TEZ ÖĞRENCİSİNE AİT TEZ İLE İLGİLİ BİLİMSEL FAALİYETLER

KONAK, M., A. (2018). Yerel Çeltik çeşitlerinde Agronomik Karakterizasyon ve DNA profilleme. Trakya Üniversiteler Birliği, III. Lisansüstü Öğrenci Kongresi, 03.05.2018, Tekirdağ (sözlü sunu).